

ONAFHANKELIJK
POPULAIR-
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
VOOR ELECTRONICA

ELECTRONICA

Streekontvanger
als Springplank

•
Electronisch
FLITSEN

•
Nog een
eenvoudige
FOTOTIMER

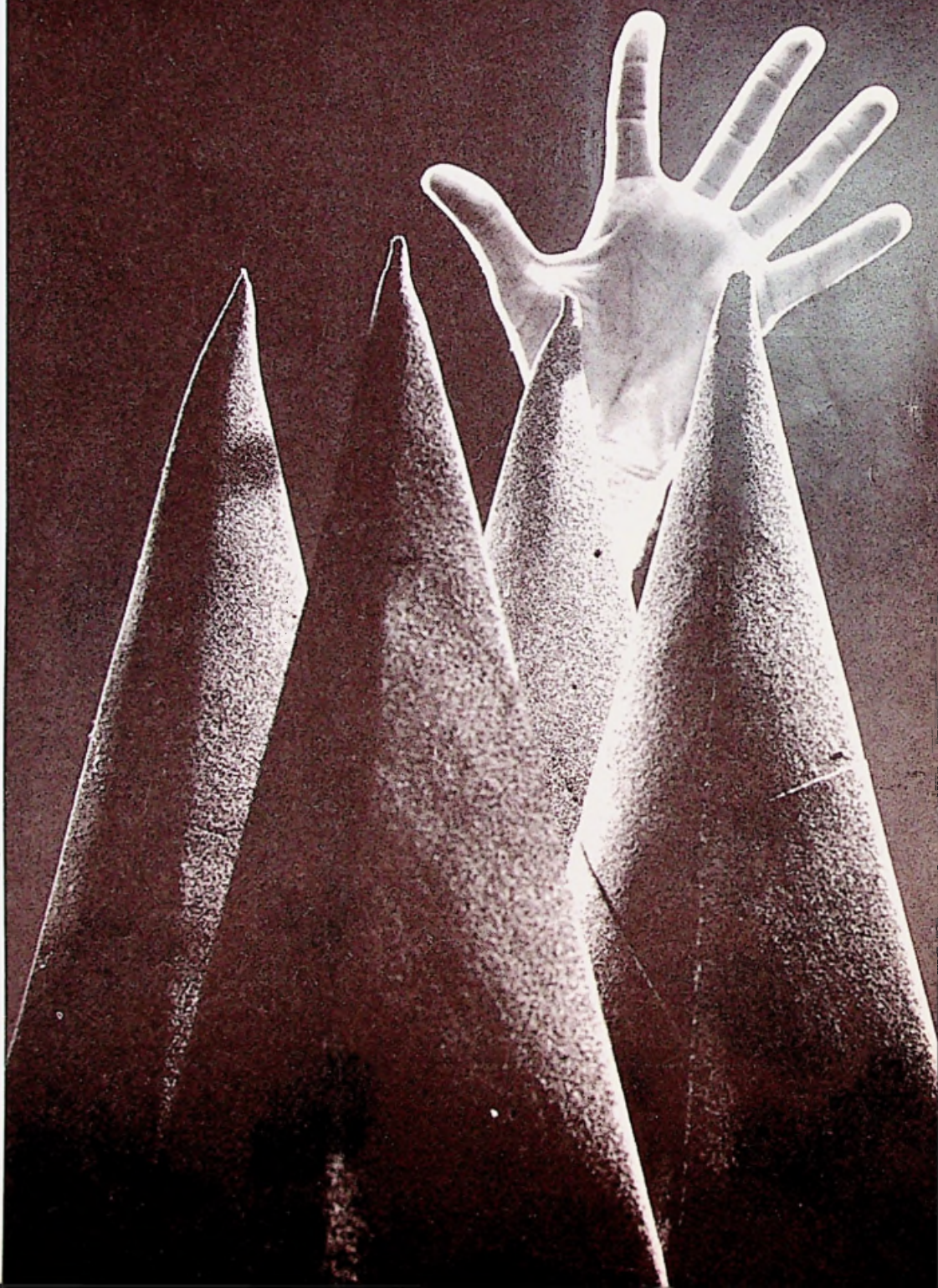
•
BUISVOLTMETER
SIGNALTRACER

•
Electronische
besturing van
MODEL-
SPOORWEGEN V

•
VELDEFFECT
transistoren

Onze foto toont hier geen Ku-Klux-Klan-hoeden, noch suikerbroden uit de goede oude tijd, maar wel absorptiemateriaal voor bekleding van b.v. radarantennes bij diagrammetingen of ter bescherming van mensen tegen radarstraling.

Foto Siemens



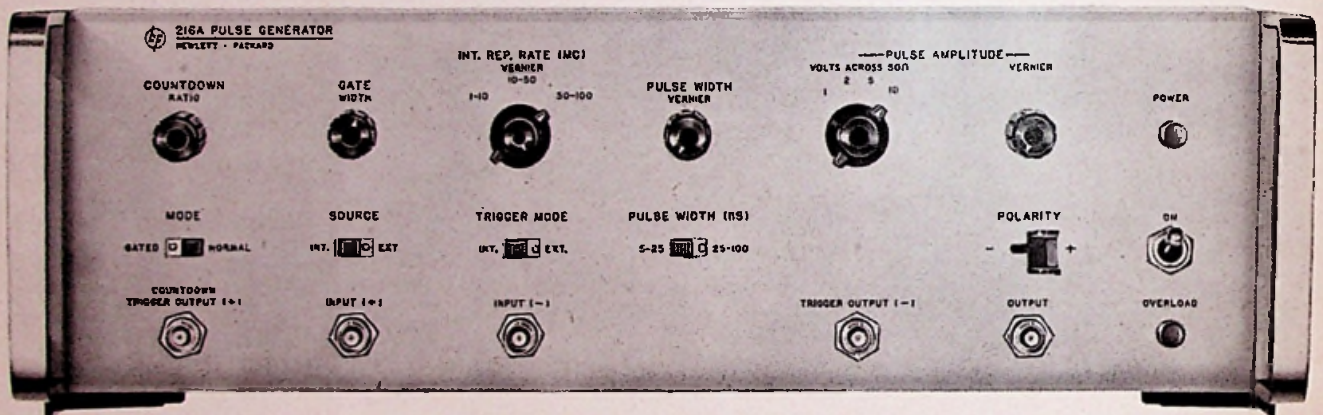
Continue pulsen



of pulstreinen



bij herhalingsfrequenties
tot 100 MHz



met de nieuwe hp 216A pulsgenerator.

2.5 nsec stijgtijd bij 10 V output – voldoende voor het testen van bijna alle halfgeleidercircuits.

Continue variabele pulsamplitude – nauwkeurige instelling voor gemakkelijke stijgtijd metingen (10-90% van de amplitude).

DC gekoppelde uitgang elimineert basislijn verschuiving bij impedantie-veranderingen.

Constance 50 Ohm bronimpedantie, elimineert fouten veroorzakende reflecties.

Twee triggeruitgangen – een continue en een deler uitgang voor grotere trigger flexibiliteit.

Prijs 216A: In België Fr. 115 780.-
In Nederland f 8 125.-

Prijzen en specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving gewijzigd worden.

HEWLETT  **PACKARD**
BENELUX N.V.

Nederland
Hewlett-Packard Benelux NV
Burg. Roëllstraat 23, Amsterdam W, Tel. 13 28 98

België
Hewlett-Packard Benelux NV
Gasthuisstraat 20-24, Brussel, Tel. 11 22 20

Hoofkantoor in de V. S.: Palo Alto (Calif.)
Hoofkantoor voor Europa: Genève (Zwitserland)
Fabrieken in Europa: Bedford (GB), Böblingen (Duitsland)

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER
Polstraat 10-12 — Postbus 23
DEVENTER — Tel. 0 57 00-1 07 22
GIRO 86 12 21

BANKRELATIES:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer.
Amro Bank N.V., Deventer.

Jaarabonnement f 10,75

Scholen en bedrijven kunnen een
collectief abonnement
afsluiten tegen een sterk gereduceerd tarief

Voor België

Jaarabonnement B.fr. 175,—
Losse nummers B.fr. 20,—
Overig buitenland per jaar f 14,50

Luchtposttarieven op aanvraag.

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik — (octrooiwet)

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren

In dit nummer:

Redactionele Emissies: Grootbedrijven als geregelde systemen
in het bedrijfsleven 515

10 watt getransistoriseerde versterker, nu voor stereo 516

Flip-Flop:

De streekontvanger als springplank 517

Electronisch flitsen 520

Nog een eenvoudige foto-timer 524

Buisvoltmeter-Signaltracer 526

Nederlands Normalisatie-Instituut 532

Electronische besturing van modelspoorwegen 533

Afstandsbedieningsinstallaties 540

Halfgeleider, een nieuwe lichtbron 543

Veldeffect-transistoren 544

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium 549

met o.a. Telefunken brengt een assortiment buizen en onderdelen voor Kleuren-TV-ontvangers 551

Een goede toekomst . . .

is er ook voor u in de elektro-, radio- en televisietechniek. Maar hiervoor moet u een erkend vakdiploma bezitten. De wet eist dit, als u zelfstandig een bedrijf wilt leiden: het bedrijfsleven vraagt dit voor belangrijker functies eveneens.

Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De opleiding is geheel schriftelijk en direct op het examen gericht. Ongeregelde vrije tijd is geen bezwaar voor uw opleiding door onze

Speciale opleidingsmethode

Hierbij ontvangt u direct de complete leerstof, zodat u zelf uw studietempo kunt bepalen. U werkt met de grootst mogelijke zekerheid van slagen door onze examenwaarborg.

Vraag spoedig

uitvoerige inlichtingen. U ontvangt dan kosteloos onze Gids voor Zelfstudie, Electro, Radio en Televisie met overzichten van de exameneisen, de leerstof, proefpagina's uit de lessen en vele andere waardevolle gegevens. Indien u persoonlijke vragen hebt, staan in geheel Nederland onze adviseurs tot uw dienst.

Welk diploma wilt u behalen?

- Electrowinkelier
- Radiodetailhandelaar
- Electrotechnisch Installateur
- Radiotechnisch Installateur
- Televisiedetailhandelaar
- Middenstandsdiploma
- Adspirant VEV. - A en B
- Sterkstroommonteur
- Zwakstroommonteur
- Radiomonteur VEV en NRG
- Radiotechnicus NRG
- Televisiemonteur
- Televisietechnicus
- Electronicamonteur
- Radioamateur/zendvergunning
- Scheepsradiotelefonist
- Transistortechniek



Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs

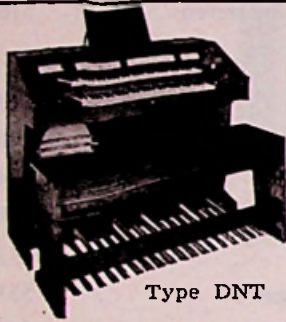
STEEHOUSER - V.L.S.O.

Gevestigd 1918 — Tuinlaan 10c — Schiedam — Telefoon (0 10) 269712

BERNSTEIN
handgereedschap
 LOS OF IN ETUI

PINCETTEN · SCHROEVENDRAAIERS · SCHAARTJES · TANGEN ENZ.

BREMA
 VALERIUSSTRAAT 114 · AMSTERDAM



Type DNT

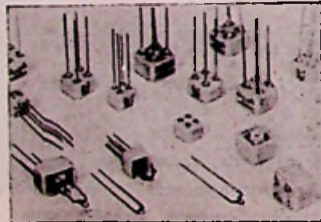
NIEUW!

elektronisch-transistor orgel, systeem Dr. Böhm, als bouwpakket, compleet met bouwschema en - beschrijving.

- Geen moeilijkheden met stemmen
- Klankkleur onovertroffen
- Ideaal voor klassieke en moderne muziek
- Door zelfbouw zeer gunstige prijzen
- Vraagt geïllustreerde prospectus.

Alleenverkoop voor Nederland:

Elektronische orgel-import „DR. BÖHM”
 Emantsstr. 19 - Den HAAG - Tel. 0 70-11 70 46.
 Showroom: de Rade 146, Den Haag. Tel. 67 69 76.



**Silicium-
 dioden
 en
 Brug-
 gelijkrichters**

DIODEN

200 mA }
 500 mA } 80 V - 250 V - 500 V_{eff}

BRUGGELIJKRICHTERS

400 mA }
 800 mA }
 1200 mA }
 2,5 A }
 4 A } 80 V - 250 V - 500 V_{eff}

SEMIKRON

Fabriek van gelijkrichterelementen N.V.
 Zaandam, Weerpad 5 - Telefoon 0 2980-66171.
 Tele-x 13095.

BLIND EN LICHTSCHEMA'S

in iedere gewenste uitvoering o.a. metaal, perspex, geschilderd, gegraveerd en reliëf.
 Onze panelen zijn over de gehele wereld bekend.
 Tevens levering van naam- en aanduidingsbordjes in resopal, perspex en metaal.
 Zelfklevende transfers.



Rekl.- Dek- Schilders- Zeefdrukkerij,
 Graveerlnr.

ATELIER GUBO

Boekelsedijk 4. Tel. 0 4134-576, UDEN

Fil. Friedrichstr. 65,

St. Tönis/Krefeld, Duitsland.



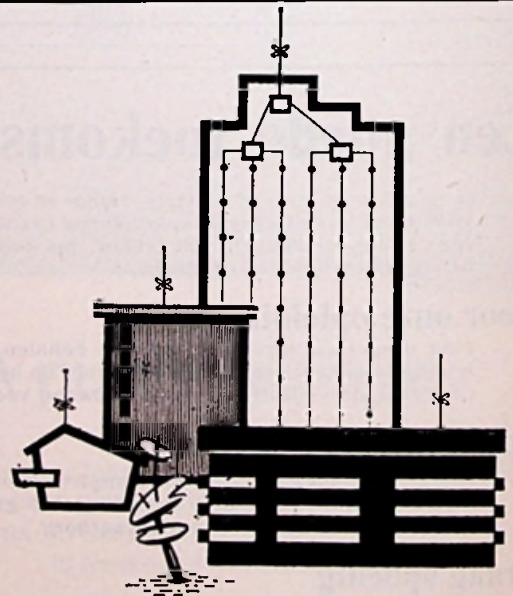
INBOUWDIEPTE 8,5 cm!! MODEL AR-96-EX
 Prijs f 179,- compleet.

Verder 10 andere modellen voorradig.



Benelux imp. Fa. S. Buddingh

Kerkewijk 181 - VEENENDAAL
 Tel. 0 8385-3634.

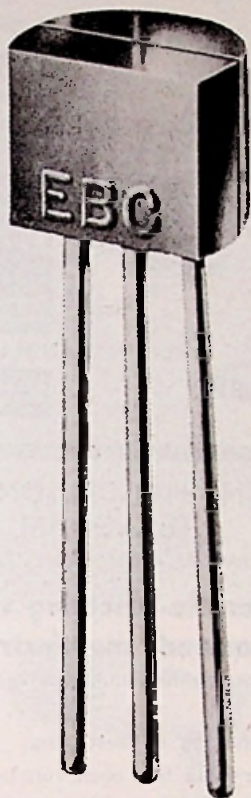


Hirschmann

centrale antennesystemen

N.V. v/h CLAESSEN & Co.

LIJNBAANSGRACHT 282-283 - AMSTERDAM-C.
 TELEFOON 020-249102 (3 lijnen)



KOMPLEMENTAIRE SILICIUM TRANSISTOREN IN EPOXY BEHUIZING

- Vochtigheidstest volgens MIL-STD 750
- Naadloos UNIBLOC-huis
- h_{FE} gespecificeerd van 100 μA tot 100 mA
- voor versterker- en schakeltoepassingen

NPN

Type	U _{ceo} V	h_{FE}	ft MHz
2N3903	40	min. 50 bij 10 mA	250
2N3904	40	min. 100 bij 10 mA	300
MPS6521	25	min. 150 bij 100 μA	480
MPS6531	30	min. 90 bij 100 mA	390

PNP

Type	U _{ceo} V	h_{FE}	ft MHz
2N3905	40	min. 50 bij 10 mA	200
2N3906	40	min. 100 bij 10 mA	250
MPS6523	40	min. 150 bij 100 μA	420
MPS6534	30	min. 90 bij 100 mA	260



MOTOROLA Semiconductor Products Inc.

vertegenwoordigd door



N.V. DIODE

Emmastraat 36a,
Hilversum

Wilt U nadere inlichtingen, bel ons even op

tel. 0 2950-14121



RWI DRAAIWEERSTANDEN VOOR GROOT VERMOGEN

voor toepassing in regelapparatuur, meetappara-
tuur en andere laboratoriumtoepassingen.

De wikkeling is beschermd in een speciale ce-
mentbekleding ingebed, waardoor een goede
warmteafgifte wordt gewaarborgd.

"Brema"

AMSTERDAM VALERIUSSTR 114 TEL 020 72 07 52

Meer dat een kwart eeuw vervaardigen wij reeds

KWALITEITS TRANSFORMATOREN

voor alle doeleinden met elke gewenste span-
ning. Vermogen tot 50 kVA. Afmetingen volgens
DIN. Uitvoerige catalogus wordt U op aanvraag
gaarne toegezonden.



Apparatenfabriek LUXOR

Kerklaan 9, Postbus 83, Heemstede

Telefoon 0 2500 - 8 20 19 - 8 24 42

STALEN C.A.-VERSTERKERKASTEN

**FIRMA VAN BUUREN & CO.
FABRIKANTEN VAN:**

Stalen C.A.-versterkerkasten in diverse afmetingen,
muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere
bevestigingsmaterialen.

GROOTHANDEL IN:

Sonim antennes, afspanners, schuimkabel, coaxiale
kabels in diverse \varnothing .

Alles uit voorraad leverbaar !!!

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

FA. VAN BUUREN & CO.

St. Willibrordusstraat 45-47
Amsterdam. Tel. 020-79 55 44

Scherpe vergroting - juiste belichting!

DAZOR-werkloupe

in elke gewenste stand
verstelbaar. Beide
handen vrij voor het
werk. Ingebouwde
TL-verlichting. Spaart
de ogen, vooral
bij zeer fijn werk!



DIVERSE
MODELLEN

TECHN. HANDELSAFD. VEZA N.V.

PALMGRACHT 71
AMSTERDAM - TEL. 020-248094

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING TERAGRAM

Magalhaenstraat 8, Amsterdam. Tel. 0 20-12.89.17.

Reparatie-inrichting van alle voorkomende meetinstrumenten

Wij leveren paneelmeters in iedere gewenste waarde en
afmeting.

Speciale instrumenten op bestelling.

Universeelmeters van 1000 ohm/volt t/m 50 000 ohm/volt.
Levering aan de handel, bedrijven en instellingen.

**DIG. MULTIMETER
MODEL 2404 (0.01%)**



Als voltmeter: 1 mV tot 1000 V in 3
bereiken. Als verhoudingsmeter: be-
reik: $\pm 0.000 - \pm 9999$. Als weer-
standsmeter: 0.1 ohm tot 10
Mohm in 5 bereiken.

Sercel Société d'études,
recherches et constructions
électroniques, Montrouge
(France)

Johan Vermeerstr. 36 Amsterdam, tel (020) 72 62 46



BEYER microfoons Hoorbaar beter

Dynamische hoofdtelefoon DT 96

Een moderne hoofdtelefoon welke aan de hoogste verwachtingen beantwoordt. Door verwisseling van de aansluitkabel zowel voor mono als stereo weergave geschikt. Een openbaring voor de HiFi-liefhebber. Eveneens uitstekend te gebruiken als studietelefoon bij electr. orgels.

Technische gegevens:

Frequentiebereik: 30-17000 Hz.
Gevoeligheid: 110 db/mW over 2.10^4 mbar. bij 400 Hz.
Aansluitweerstand: 400 Ohm per schelp.
Max. toelaatbaar vermogen: 100 mW.
f 70.-
Plastic oorkappen voor deze telefoon f 7,20 per stel



Dynamische microfoon M 80

Ideaal voor zang en muziek. Laag- en hoog-ohmig te gebruiken. 50-16.000 Hz; 0.18 mV/mbar bij 1 kHz. Niervorm. Kompleet met kabel en tafelstatief f 93.-

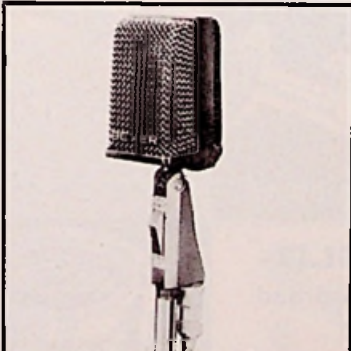
Dynamische hoofdtelefoon DT 48

Meet en af luistertelefoon voor controle in studio's. Voor HiFi-stereo installaties het allerbeste. Deze telefoon wordt eveneens voor gehooronderzoek toegepast.



Technische gegevens

Frequentiebereik: 16-18000 Hz.
Aansluitweerstand: 5 Ohm per systeem.
Belastbaarheid max. 0.2 W of 1 V per systeem.
Aansluiting: 1,5 m kabel.
Kan ook in 25 Ohm per systeem geleverd worden f 198.-



Dynamische bandmicrofoon M 320

Buitengewone kwaliteit. Geen storende bijgeluiden door verende ophanging. 30-18000 Hz; 0.1 mV/mbar (6-80 dB) bij 1 kHz. Geheel compleet in cassette f 252.-



Dynamische microfoon M 610

Natuurgetrouwe spraak- en muziekweergave. Niervorm. 50-15000 Hz; 0.2 mV/mbar bij 1 kHz. Kompleet met kabel en adaptor f 165.-



Dynamische bandmicrofoon M 260

Speciaal ontworpen voor musici. 50-16000 Hz; Niervorm; 0.24 mV/mbar bij 1 kHz. Kompleet met kabel en adaptor f 210.-

ELECTRIC SOUND
AMSTERDAM

Service: Wolvenstraat 16 Tel. 020-23 26 10
Verkoop: Huidenstraat 26 Tel. 020-23 26 74



Herstellen, IJken van Instrumenten voor:

- INSTALLATEUR
- ELECTRONICUS
- INDUSTRIE
- UNIVERSITEIT
- LABORATORIUM
- SCHEEPVAART
- LUCHTVAART
- PETRO-CHEMIE

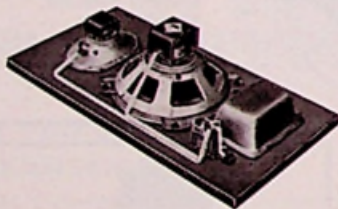
Meettechnisch Bureau „ELMETAP“

WIBAUTSTRAAT 115. Tel. 0 20-74.13.33
AMSTERDAM



NIEUWS

Hi-Fi inbouwset Type BS 35/8 voor de zelfbouwers van een gesloten kompakt kast.



Impedantie	4-8 Ω
Nominale belasting	20 W
Piekbelasting	35 W
Frequentiebereik	45-20.000 Hz
Prijs	f 150,-

Bouwtekening voor een gesloten kast (ca. 43 liter, 616 x 321 x 220 mm inwendig) met uitgebreide instructies wordt mede geleverd.

Vraagt inlichtingen omtrent ons volledig luidsprekerprogramma.

Verkoop alleen aan de handel

Technisch Bureau U I J L E N B U R G

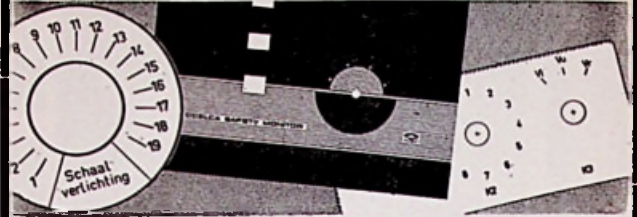
v.o.f.

HAARLEM

Postbus 176 - Telefoon 02500-14232

SNEL, DUIDELIJK, EFFICIENT

en professioneel maakt U zelf industrie-, front- en indicatieplaten op AS-ALU.



KREUZE'S HANDELSONDERNEMING

Weissenbruchstraat 27 - Tel. 0 20-17.03.90.
AMSTERDAM Holland.

Voor België: Fa. Gijselincx, afd. Techn. dienst.
O. L. Vrouwestr. 23, KORTRIJK, tel. 0 56-20521.

instrument wagens



Diverse typen
uit voorraad leverbaar

type LHT f.360,-

MULDER-HARDENBERG

Michelangelostraat 10 Amsterdam-Z tel. 791256 en 791821

Ingebruik bij Nederlands
grootste particuliere
en overheidsbedrijven:

ZEVA

soldeerbouten



Tweejaar schriftelijke garantie
Spanningen van 6 tot 220 volt
Vermogens van 35 tot 800 watt

veilig en ... gegarandeerd

ELSOLD- tinsoldeerdraad, koper- of zilverhoudend

Léverbaar in 17 kwaliteiten
Diameters van 0,6 tot 2 mm Ø
uit voorraad
Geén inbranden van de
soldeerstijlen
Geén corrosie van de
soldeerplaats
Voorkomt zgn. „koude
solderingen“
Op spoelen van 1 en 1/2 kg



Ons leveringsprogramma
omvat verder alle materialen
en apparatuur voor het
vervaardigen en solderen van
gedrukte schakelingen.

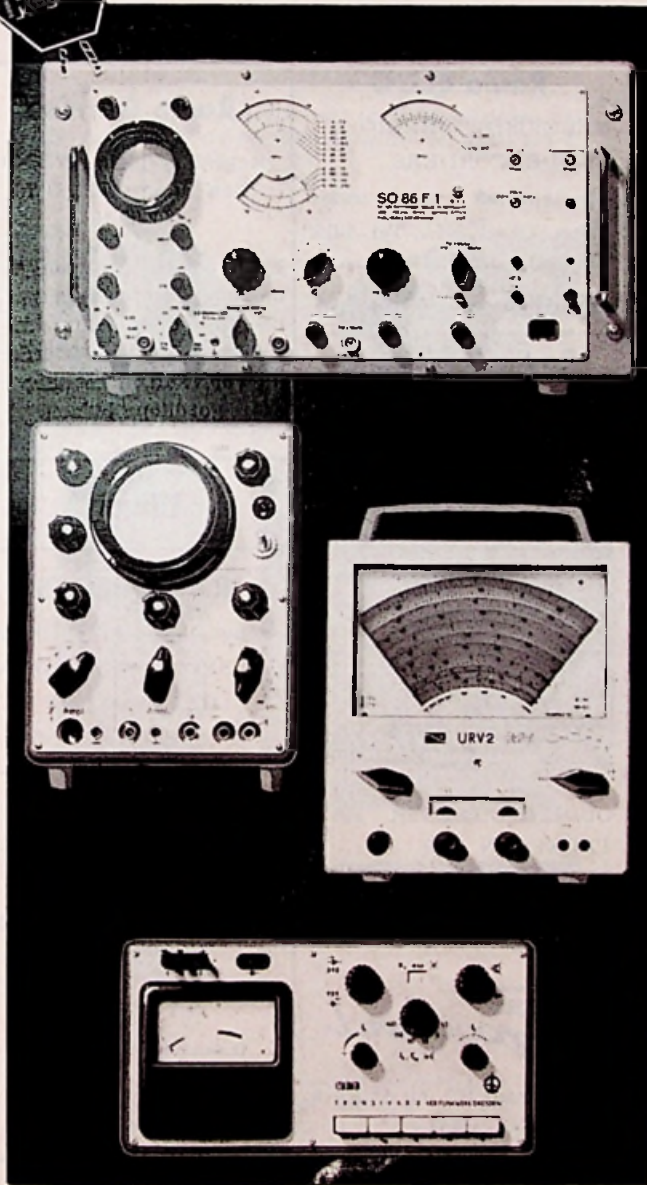
N.V. ZEVA-verkoopkantoor
M. ROEPERS
Schipholfweg 903 - Vijfhuizen
Tel. 02501 - 284/398



blijf bij...








door te weten wat U met meetapparatuur kunt doen!



Voor U is het voldoende te weten hoe en wanneer U elektronische meetapparatuur moet gebruiken. Al uw aandacht kunt U richten op de problemen, die U met behulp van die apparaten snel en afdoende moet oplossen. Hoe het van binnen in dat „zwarte kastje” toegaat is voor U een kwestie van vertrouwen. Vertrouwen vooral in de kwaliteit.

Elektronische meetapparaten van kwaliteit koopt U bij bedrijven van naam. Bij bedrijven met een jarenlange ervaring op het gehele gebied van de elektronika. Bij de RFT-industrie!

De elektronische service-meetapparatuur van de oost-duitse RFT-industrie is technisch perfect, commercieel aantrekkelijk en ook op de nederlandse markt verkrijgbaar. Een eigen servicedienst staat o.m. ter beschikking. Uitvoerige documentatie, op toepassingen gericht, sturen wij graag toe.

 <p>URV-2 Universele buisvoltmeter tot 300 MHz. 1 - 1000 V v.s. Prijs netto f 324.- Hoogspanningsmeetkop HTR-2 Prijs netto f 29.50</p>	 <p>EO-1/71A Service- oscilloscoop vertikaal: 25 mV/cm. tot 3,5 MHz; ijkspanning 50 mV Prijs netto f 356.-</p>
 <p>1020 A Transistortester voor dioden en transistoren Prijs netto f 238.-</p>	 <p>221-3 RLC- meetbrug voor snelle, nauwkeurige meting van weerstand. kondensatoren en induk- ties. Onnauwkeurigheid kleiner dan 1,5%. Prijs netto f 630.-</p>
 <p>SO-86 F 1 TV-selektograaf Kompleet afregel- apparaat voor TV- ontvangers. Ingebouwd: wobbelen- merkfrequentiegenerator, complete oscilloscoop. Prijs netto f 1030.-</p>	 <p>Universeel- servicemeter met 28 meetberei- ken. Voor gelijk- en wis- selspanningen, voor weer- standen en capaciteiten. Prijs netto f 165.-</p>

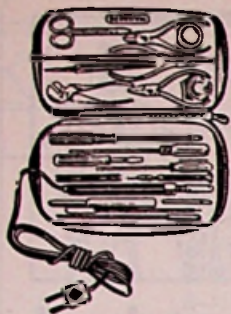
RFT

Elektrotechnik

Groothandelsgebouw
Stationsplein 45 - Rotterdam
Telefoon (010) 1351 80

AFDELING VAN INGENIEURSBUREAU EUROTECHNIEK N.V.

E154



BERNSTEIN

service-etui No. 400

Elegant zwart etui met
19 van de belangrijkste
BERNSTEIN-gereedschappen
voor radio- en televisie-service.

Afm.: 150 x 130 x 53 mm,
gewicht 1,15 kg.

"Brema"

AMSTERDAM - VALERIUSSTR 114 TEL 020 72 0752



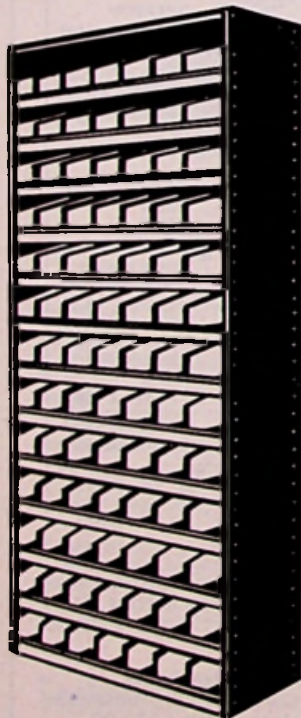
Schrijft U uw brieven
nog met de
hand? Nee toch!!

MODERNE MENSEN TYPEN HUN BRIEVEN
OP ZO'N HANDIGE **ADLER**
KOFFERSCHRIJFMACHINE MET ALLE
GEMAKKEN VAN EEN STANDAARD

SCHRIJFMACHINE EN REEDS V.A. **f 250,—**
OF 12 x **f 21,—**

UW
ADRES IS **Retelma Service**
Prinsenstraat 25 - Amsterdam-C - Tel. 020-65404

MAGAZIJKASTEN



Formaat 2 m hoog, 1 m
breed en elke diepte lever-
baar. De insteekschotjes
zijn met één handgreep om
de 5 cm verstelbaar.

Deze **MAGAZIJKAST** is
als volgt ingedeeld:

12 lekborden + topbord en
78 tussenschotjes = 90 vak-
ken.

Gesloten achterwand. De
legborden zijn aan de voor-
zijde voorzien van een door-
lopende etiketrail met in-
kepingen.

Prijzen compleet met schot-
jes:

vanaf f 65,—

LEVERING FRANCO HUIS

Vraagt gratis prijscourant.

N.V. PLAATMEUBELFABRIEK
v.h. G. H. v. EIJK, AMSTERDAM
NW. LELIESTRAAT 180. Tel. (0 20) 242719-242868.

Bekende adressen te:

Alkmaar

Radio ELCO

TELEVISIE - RADIO

BANDRECORDERS

Speciaalzaak voor onder-
delen. LAAT 204A, Tel. 16123

Eindhoven - Heerlen

Radio Vogelzang

Speciaalzaak voor alle ra-
dio-onderdelen, transistoren,
buizen, batterijen, univer-
seel-meters, enz. Willemstr.
83, Eindhoven. Tel. 25287.
Akerstraat 72, Heerlen. Tel.
6055.

Enschede

Radio Nijhuis

OLDENZAALSESTR. 104
TELEFOON 5169.

Hilversum

**RADIO
Gooidland**

Langestraat 107, bij de Kerk-
brink. Tel. 43333.

Den Haag

„Radio Gerrése"

Regentesseplein 27-30-31,
Den Haag - Tel. 0 70-
32.59.16

Elektronisch centrum voor
de radio-amateur. Gespecia-
liseerd in onderdelen, o.a. de
Philips service-onderdelen
uit voorraad leverbaar; ook
goedkope buizen.

Tilburg

RADIOBEURS

Heuvelstraat 129, Tilburg.

**GESPECIALISEERD IN
ONDERDELEN**

Tel. 0 4250-21636-25629.

Tolbert



N.V. Zweedse
Industrie Fabrikaten
Leuringslaan 4.
Tel. 05945 - 2290

PERSONEELSADVERTENTIES

vindt U op de pagina's
558, 573, 574, 575, 576.

NIEUWE SOURIAU ONTWIKKELINGEN

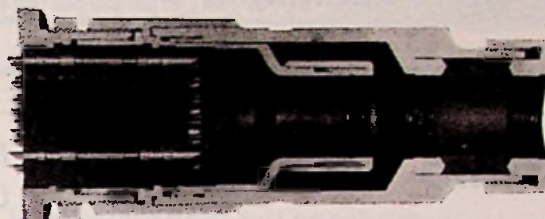


S
O
U
R
I
A
U

SOURIAU CONNECTOR VOLGENS MARINE-NORM BRS 88861 (MIL C 5015 D)

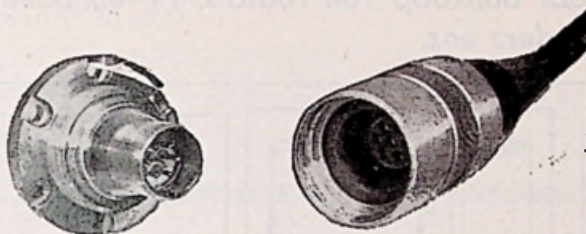
Voor meeraderige en marinekabels (voorzien van metalen afscherming en waterdichte buitenmantel) volgens norm BRS 88775/779- (VDE 0875).

Met neopreen isolatie en soldeerkontakten tot 245 A; temperatuurbestendigheid -55 tot +125 C.



SOURIAU WATERDICHT CONNECTOR MET AANGEGOTEN KABEL TYPE 8330.

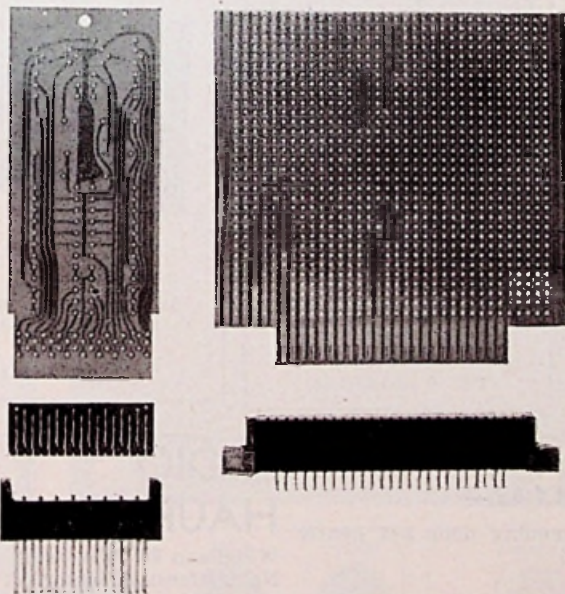
Waterdicht (600 meter, waterkolom), kontakten in glasparsels voor 10 A, 1500 V_{eff}. Temperatuurbestendigheid -30 tot +85 °C.



SOURIAU CONNECTORS VOOR GEDRUKTE BEDRADING TYPE 8601 (foto rechts) 8610 EN 8620 (foto links).

Rasterafstand 0.1" (type 8601) en rasterafstand 0.05" (type 8610) speciale soepele contactkonstruktie met hoge betrouwbaarheid ook bij vele malen in- en uitnemen.

1 of 2 delig van 1 tot 41 kontakten. Kontaktaansluiting d.m.v. solderen-knijpen of wire-wrap.



Het type 8620 (foto linker gedeelte) bezit een rasterafstand van 0.125" met 17 kontakten voor wire-wrap aansluiting.

SOURIAU SUBMINIATUUR CONNECTORS TYPE 8630.

9 - 15 - 25 - 37 - en 50 polig.



Nu ook leverbaar met vanaf de achterzijde uitwisselbare knijpkontakten, dus kortere bedradingstijden, terwijl beschadiging van de actieve contact-vóorzijde is uitgesloten.

„MONOBLOC" glasvezel/diëlectricum dus langere kruipwegen van vol isolatiemateriaal (diallyl phtalaat) tussen kontakten onderling.

Temperatuurbestendigheid -55 tot +125 °C, proefspanning 1000 V_{eff}, nominale stroomsterkte 7,5 A. Accessoires: vergrendeling, metalen of nylon beschermkap met rechte of haakse invoer (ook voor compounding).

S.E.B.S. NEDERLAND

ROTTERDAM — EENDRACHTSWEG 68
TEL. 13.63.78 en 12.58.37.

Simpson DIGITALE VOLTMETER

Model 111
 Nauwkeurigheid: 0,1% van afgelezen waarde. Bereik: 0,001 - 999 V.
 Idem voor wisselspanning met model 115 converter.
 Ingangsimpedantie 11,1 M Ω (1e trap is een nuvistor)

prijs f 2375,—



nenimij n.v.

Laan Copes van Cottenburch 74 - 's-Gravenhage - Tel. 630977*

Radio Groeneveld

Ceintuurbaan 127-129, AMSTERDAM
 Tel. 0 20-71.30.47

Het speciale adres in Amsterdam voor al Uw radio- en televisie-onderdelen, ook voor aankoop van radio's, TV en bandrecorders enz.

Hacousto Holland

MAKING OF HOLLAND

PEIKER MICRO-FOONS.
 Vraagt uitvoerige prospectus.

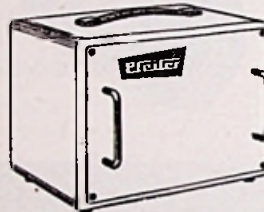
DEN HAAG
 Telefoon 070 - 630054
 Postbus 447

SPECIALAAL Transformatoren

voor de ELECTRONICA

GUDO

Transformatoren
 Corn. Trompstraat 38
 DELFT
 Telefoon 0 1730-24634



INSTRUMENT-KASTEN

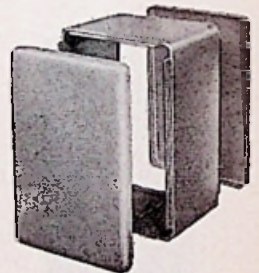
In diverse modellen en maten leverbaar. Ca. 500 kasten in voorraad.

Folder op aanvraag.

TEXIM

Amsterdam.
 K. Klinkenbergr. 89.
 Tel. 0 20-13.63.43.

INSTRUMENT-KASTEN
 In standaardmaten
 Zeer concurrerend;
 Vraagt folder.



MUTRON
 Internationaal n.v.
 Kapelstraat 16,
 BUSSUM.
 Tel. 0 2959-18414.

Het vertrouwde adres in gebruikte TV's

voor technici en handelaren

43 cm vanaf f 40,—
 53 cm vanaf f 65,—

verzending door het gehele land.

Ook beter genre steeds voorradig, spelend.
 Partij slooptoestellen tegen goedkope prijs.

RADIO HAUPTWACHE

Wezellaan 29, Hilversum.
 Na telefonische afspraak ook 's avonds en 's zaterdags open.
 Tel. 0 2950-11878.



LITZE EINDEN NIET SOLDEREN

Vorkomt kortsluiting en afbreken van aansluitdraden door gebruik van gepat. MISCHKE kabel-oogjes en -buisjes per 100 stuks f 4,50 netto bij

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU

„BREMA“

Valeriusstraat 114 - Amsterdam - Tel. 020-72.07.52.



SERVICE OSCILLOSCOOP OS-15

MET GROTE BEELDBUIS

VAN DER
HEEM

De OS-15 service-oscilloscoop onderscheidt zich door de grote beeldbuis, eenvoudige bediening en het buitengewoon grote toepassingsgebied. Prijs f. 695,- af fabriek Den Haag, wijzigingen voorbehouden.

■ Bandbreedte DC-3MHz ■ Gevoeligheid 100 mV/cm ■ Tijd-basis 1s/cm-0,5 μ s/cm ■ X-versterker ■ Triggering: inwendig, uitwendig en door verticale synchronisatiepuls van een samengesteld T.V.-signaal ■ Kathodestraalbuis 5" met 10 cm horizontale en 8 cm verticale deflectie ■ Z-modulatie.

Vraag uitvoerige gegevens:
VAN DER HEEM ELECTRONICS N.V.
Maanweg 156, Den Haag
Telefoon 070 - 81 43 11

Het zekere voor het onzekere -
elektronische apparatuur van Van der Heem

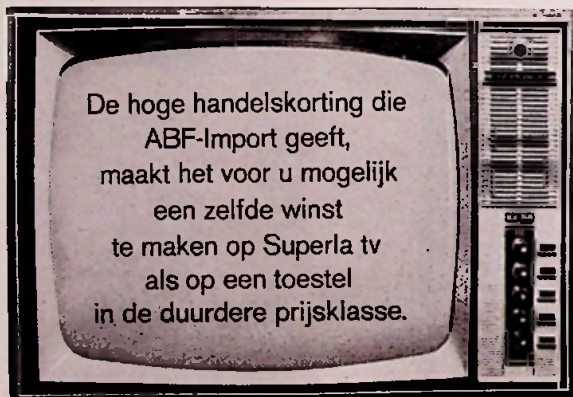


OOK U kunt een TV toestel a-symmetrisch 59 cm mat of politoer (meerdere kleurenkeuze), 3 midden-frequenten: dus Super-ontvanger, leveren voor de populaire prijs van f 698,— met UHF.

Een produkt van Interelectric GmbH, Z.-Duitsland. De nieuwe fabriek van Interelectric komt in april 1966 klaar. Een dealerschap van Interelectric GmbH is belangrijk voor uw zaak. Produktieprogramma, na in bedrijfstelling nieuwe fabriek, o.a. draagbare TV's, radio's, bandrecorders en platenspelers.

De SUPERLA TV munt uit

door scherp, contrastrijk beeld, verwisselbaar klapchassis, moderne vormgeving met smalle kast van een bijzonder verfijnde afwerking.



De hoge handelskorting die ABF-Import geeft, maakt het voor u mogelijk een zelfde winst te maken op Superla tv als op een toestel in de duurdere prijsklasse.

Eén jaar garantie, eigen technische dienst, onderdelen uit voorraad leverbaar.

**A
B
F**

IMPORT

(alleenimporteur voor Nederland)

Van Eeghenstraat 59 - 60
Amsterdam
Telefoon 0 20-790465



multicore soldeer

met over de gehele lengte 5 ker-
nen, bijzonder actieve en niet-
corrosieve Ersin-flux. Vervaar-
digd van zuiver tin en lood. On-
middellijk leverbaar in diverse
tin/loodverhoudingen en draad-
dikten.

Voor: elektronische apparatuur,
telefoontoestellen,
elektro-motoren enz.

N.V. v/h Nierstrasz
Plantage Middenlaan 60-62
Amsterdam-C.
Telefoon (020) 74 16 76

NIERSTRASZ



**VOOR
GEDRUKTE
BEDRADING**

Ramaer N.V.
HELMOND
Waardstraat 73 - Tel. 2441



BERNSTEIN

No. 5000
waarin
naast 50 st. gereedschap
ook plaats is voor
60 buizen, universeelmeter,
snoeren, etc.

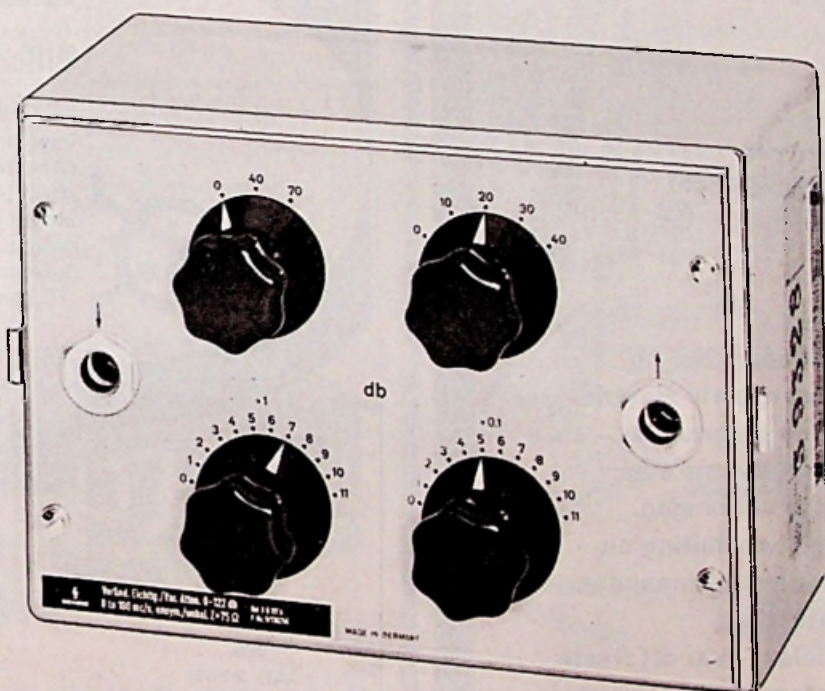
met spiegel
voor
beeldcontrole

"Brema"



SIEMENS

Sneller en nauwkeuriger meten



Verzwakker type Rel 3D117 0-122 dB z = 75 Ω asymmetrisch 0-100 MHz.

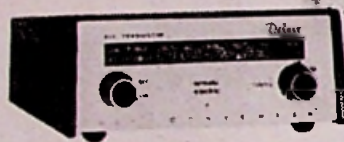
- Sneller en nauwkeuriger meten met Siemens variabele verzwakkers.
- Zowel in symmetrische als asymmetrische uitvoeringen leverbaar.
- Diverse impedantiewaarden.

- Tot in stappen van 0,1 dB instelbaar.
- Hoge nauwkeurigheid en gunstige reflectiefactor.
- Gewenste dempingswaarde eenvoudig in te stellen.

Uitvoerige brochure op aanvraag verkrijgbaar.

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.
POSTBUS 1068 · 's-GRAVENHAGE · TELEFOON 183850 · TELEX 31373

**zet zó uzelf
op de eerste rang
bij het
2de programma**



In een handomdraai is het nu mogelijk met een ormatu electric converter het 2de programma - en alle volgende programma's in band IV en V - te ontvangen. Zeer eenvoudige aansluiting en bediening; bovendien 6 maanden schriftelijke garantie!

Vraag uw handelaar naar dit fraaie, handige voorzetapparaat. Zet uzelf - in enkele minuten - op de eerste rang bij het 2de programma.

**ormatu
electric
converter**

In luxe verpakking.

f98.-
bruto



LEVERANCIER VOOR NEDERLAND:
ORMATU ELECTRIC NV TELEFOON 0 20 - 235971
SINGEL 398 - AMSTERDAM-C

NSC

National Semiconductor Corp.

silicon transistors "NPN" en "PNP"

small signal - low level - low noise

darlington amplifier - avalanche

high speed switches -

medium power switches

V.H.F. en U.H.F. power en

low power

"INCH" integrated chopper -

chic μ chopper

molded package

integrated circuits R.T.L. en

D.T.L. logic



Siliconix Inc.

field effect transistors

integrated circuits

photofet (photo-gevoelige field

effect transistor)

analog switching - low pinch off

multi purpose - industrial fet

(uitvoeringen "N" channel en

"P" channel)



SILEC

Silec - Parijs

silicon diodes

low en high power -

controlled rectifiers (vermogens

1 Amp. - 235 Amp.)

controlled gate thyristor

diodes voor hoge spanningen

max. 25 KV

Zener diodes max. 50W

switching diodes -

avalanche diodes

complete ingegoten bruggen



Vergelijkt onze kwaliteiten en prijzen!

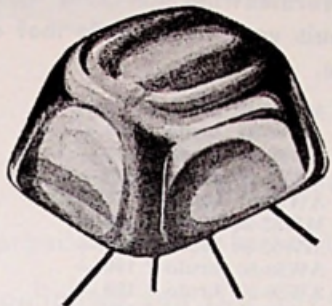


Mulder - Hardenberg

Michelangelostraat 10 - Amsterdam-Z.
Telefoon (020) - 791256 en 791821

WAAROM U BESLIST MOET VRAGEN NAAR EEN CORDOVER-SCHAKELBLOK, EEN KAISE-UNIVERSEEL-METER, EEN LAFAYETTE-VERSTERKER EN EEN PRIMO-MICROFOON? SIMPEL, ZE KOSTEN GEWOONWEG VEEL MINDER!

En waarom zou u meer betalen als u weet dat de product-range van Borsumij Wehry een uitgelezen collectie elektronische apparatuur is?



"CORDOVER" TRANSISTOR SCHAKELBLOKKEN

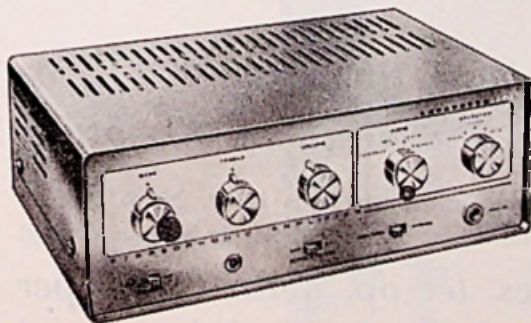
SM 2, voor Inbraak Alarm voor "interlock" type schakelaar, geeft voortdurende aanzwellende toon bij inwerking stelling. SB 133 Bestelnr. 81.401 **f 19.50**
 SM-4 voor Brand Alarmsirene, ingebouwde temperatuur gevoelige cel stelt aanzwellende sirene in werking SB 134 Bestelnr. 81.402 **f 28.-**
 PH-7 voor Grammofoon Versterker voor hoogohmige p.u. en 8 ohm luidspreker SB 135 Bestelnr. 81.411 **f 19.50**
 PA-9 voor Omroep Versterker voor hoogohmige microfoon en permanent magnetische luidspreker SB 136 Bestelnr. 81.412 **f 19.50**
 IC-9 voor Intercom hoeft slechts gecompleteerd te worden met 2 luidsprekers, schakelaar en batterij voor complete intercom installatie SB 137 Bestelnr. 81.421 **f 19.50**
 BN-9 voor Baby Verklapper, werkt op veilige 6V batterij, geeft U zelfs gewone ademhaling door SB 139 Bestelnr. 81.422 **f 19.50**



SK-40 Universeel Meter 30.000 Ohm/V D.C.

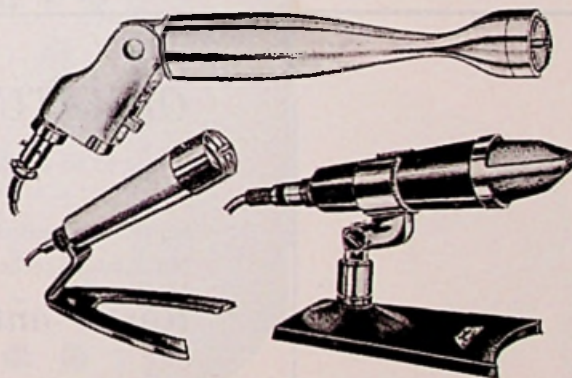
f 76.-

10.000 Ohm/V A. C.; Gelijkspanning 0.6 - 6 - 30 - 120 - 600 - 1200 - 3000 - 6000V. Wisselspanning 6 - 30 - 120 - 600 - 1200V. Gelijkstroom 0.03 - 6 - 60 - 600 mA. Weerstand 10K - 1M - 10M - 100 M. ohm. Decibels -20 tot +17, 31, 43, 57, 63 db. Gevoeligheid 23 uA. Afmeting 148 x 97 x 46 mm ME 353 Bestelnr. 78.108



"Lafayette" LA-214 2 x 5W. STEREO-VERSTERKER **f 198.-**

Stereo 5W. per kanaal, mono 10W. Frequentiebereik: 50 tot 20.000 Hz. ± 1 db. Concentrische bas en hoge tonen regelaars voor ieder kanaal. Brom filter. Ingangen voor keramische en kristal p.u. afstemmer, bandrecorder. Metalen kast 32 x 12,5 x 20 cm. Aansluiting voor 8 of 16 ohm luidsprekers, fase schakelaar. Buisenbezetting: 2 x 6BQ5, 12AX7, 6CA4 VE 004 Bestelnr. 63.602



"PRIMO" CARDIOIDE MICROFOONS

UD-802 dynamisch cardioide 90 - 14.000 Hz. ± 7 db, 600 ohm/50 K. ohm, -75/-55 db. 38 O x 150 mm, 550 g, element DM-16, met standaard MI 083 Bestelnr. 73.722 **f 83.-**

Primo Dynamische Microfoons
 DM-262 dynamisch 100 - 10.000 Hz. ± 6 db, 50 K. ohm, -58 db, 23 O x 92 mm, 60 g, element DM-15, met tafelstandaard en halskoord MI 079 Bestelnr. 73.228 **f 16.-**

Lafayette Microfoon pa-46:
 Dynamische microfoon met dubbele impedantie (600 ohm / 50k) Ingebouwde aanpassingstrafo in verticale stand omdirectional, in schuine stand cardioide. Fraai, dof chroom metalen huis met professioneel voorkomen. Bestelnr. 73.260 **f 63.-**

**N. V. Borsumij Wehry
Den Haag**

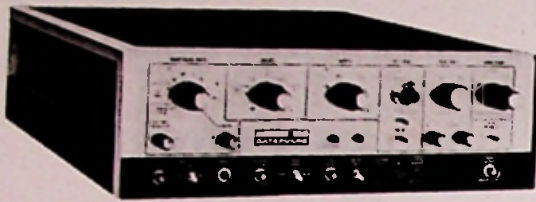
Verkoop uitsluitend via de handel



7-15

NIEUW

NIEUW



2 nieuwe impulsgeneratoren van het fabriekaats
DATAPULSE Inc.

MODEL 111

Herhalingsfrequenties tot 40 MHz.

Stijg- en afvaltijden regelbaar vanaf 2 nanosec.
tot 0,5 μ sec., enkel- of dubbelimpuls.

5 volt positief of negatief in 50 Ω .

Basislijn regelbaar tot ± 5 volt.

MODEL 101

Herhalingsfrequenties tot 10 MHz.

Stijgtijd 5 nanosec.

Enkel- of dubbelimpuls.

10 volt positief en negatief in 50 Ω .

Prijs f 1725,—.

Uitvoerige gegevens worden U gaarne verstrekt
door

ELOFYSICA N.V.

WETERINGSCHANS 120 - AMSTERDAM
TEL. 0 20 - 236300.

**NEDERLANDSE
BEELDBUIZEN-
FABRIEK**

N.B.F.

Dorpstraat 41-43, Mijdrecht
Tel. 0 2979-3093.

**Beeldbuis-vernieuwing betekent een nieu-
we beeldbuis voor halve prijs met dubbe-
le garantie.**

MW43-69 bruto f 75,—

AW43-80 bruto f 75,—

AW43-88 bruto f 75,—

AW43-89 bruto f 75,—

AW47-91 bruto f 75,—

MW53-20 bruto f 100,—

MW53-80 bruto f 100,—

AW53-80 bruto f 100,—

AW59-90 bruto f 100,—

MW61-80 bruto f 165,—

Radarbuizen en andere speciaalbuizen op aan-
vraag.

Zeer hoge handelskorting

Levering franco, oude buis franco inzenden.

Leverancier van Radarbuizen voor de Rijkslucht-
vaartdienst (Schiphol).

Inkoop oude beeldbuizen (90°—110°)

ORMATU de beste transistor

converter f 98,- bruto

Super 2 transistor converter in modern grijs kastje. Netto f 56,—
Nu kunt U rechtstreeks bij de fabriek kopen, dus de hoogste korting!

*Raster antennes, let op, netto f 13,- per
stuk (vuur verzinkt raster)*

*3 element kanaal 4 antenne netto f 15,-
per stuk, goud geëloxeerd,*

non vibrato zeer zware uitvoering, met de handige stekker aansluiting.

U weet het toch ook, de allerhoogste korting geeft alleen

moed electronics

POSTBUS 681 — HAARLEM — TELEFOON 0 2500-63829.



OC 746

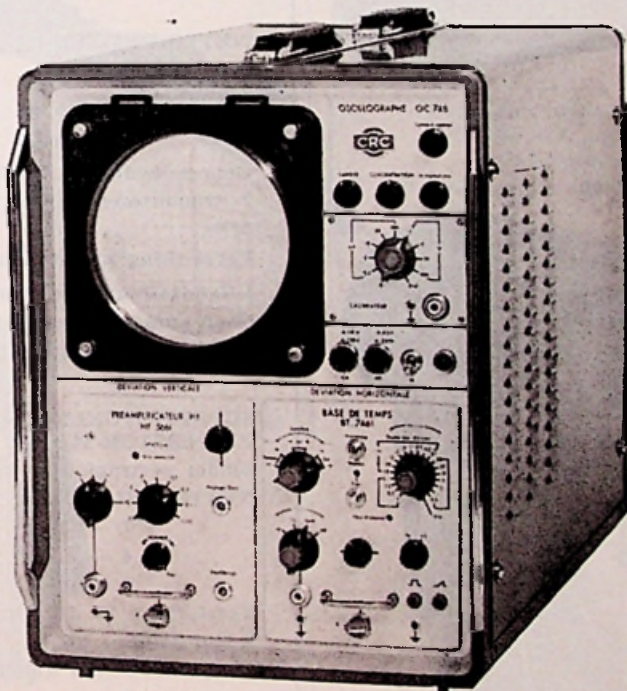
y

oscilloscoop

x

4 verschillende insteekenheden
waaronder een versterker met een
gevoeligheid van $100 \mu\text{V}/\text{cm}$

bandbreedte : 1 MHz
gevoeligheid : 50 mV/cm
tijdbasis : 2,5 sec./cm -
0,5 $\mu\text{sec.}/\text{cm}$



een buis met een diameter van
18 cm en een lange nalichttijd

maken dit type bij uitstek geschikt voor
zeer laagfrequent gebruik

METERFABRIEK

DORDRECHT postbus 42
0 1850-34055

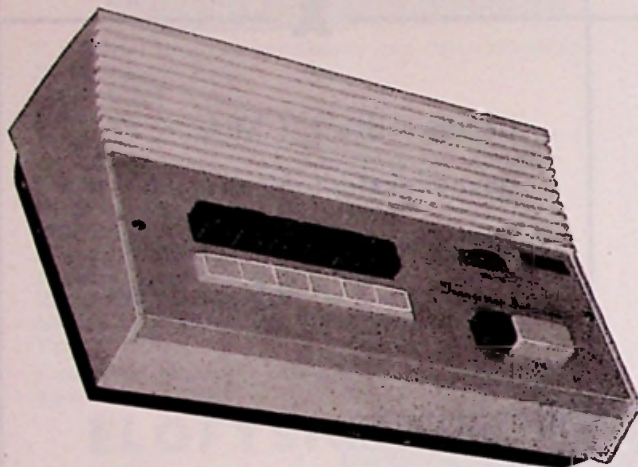
(AFD. ELECTRONICA)

AIPHONE Transistor Intercoms

Het moderne communicatiesysteem

voor:

FARIEKEN - GARAGES -
MAGAZIJNEN - KANTOREN -
WERKPLAATSEN - WINKELS
SCHOLEN - WONINGEN etc.



LA-serie

Met zoemer en lampgeheugen.
Combinaties
Vanaf 2 tot max. 60 apparaten.



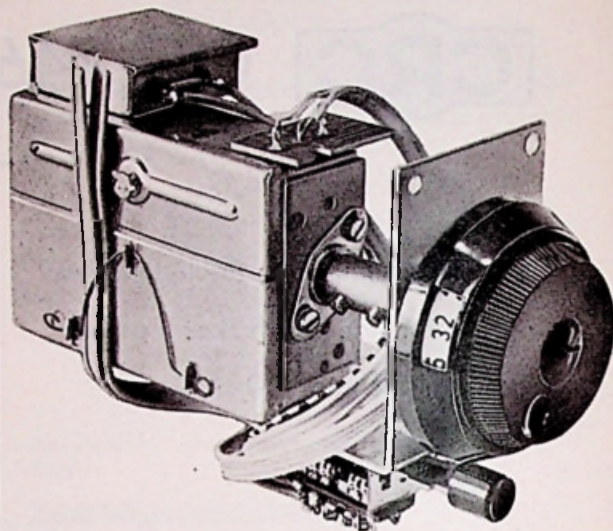
Telephone type

Combinaties vanaf 2 tot 20 apparaten.
Importeur voor Benelux:

**N.V. INTERNATIONAAL
HANDELSKANTOOR**

Zeekant 94g - Telefoon 55 98 74 - Den Haag

UHF-CONVERTOR/TUNER all transistor



NETTO PRIJZEN

1 - 3 st. f 54,50 per stuk

4 - 5 st. f 52,- per stuk

6 - 10 st. f 49,00 per stuk

Geheel bedraad. Compleet met antenne-entree.
2 transistoren AF139. Frequentiebereik 470-860
MHz

Versterking groter dan 15 dB.

Uitgangsfrequentie kanaal 2-3-4.

Geen aanpassingsproblemen met het MF-gedeelte.
Ronde bevestigingsgaten.



SUPERGEVOELIGE 4 KRINGS INBOUW- TRANSISTOR-TUNER

zonder vertraging en knoppen.

NETTO PRIJZEN

1 - 3 st. f 42,50 per stuk

4 - 5 st. f 39,50 per stuk

6 - 10 st. f 37,50 per stuk

Versterking 20 dB. Uitgangsfrequentie 38,9 MHz.
2 transistoren AF139.

Frequentiebereik 470 - 860 MHz.

HF-MESA-TRANSISTOREN

nieuw uit eigen fabrieksvoorraad.

AF106 f 5,50

AF139 f 7,-

Minimum postorder f 15,-.



Electronica

MEET- EN REGELTECHNIEK

Fabriek: Ternatestraat 1 - Postbus 4083

Amsterdam-(O.) - Tel. 0 20 - 94.42.85

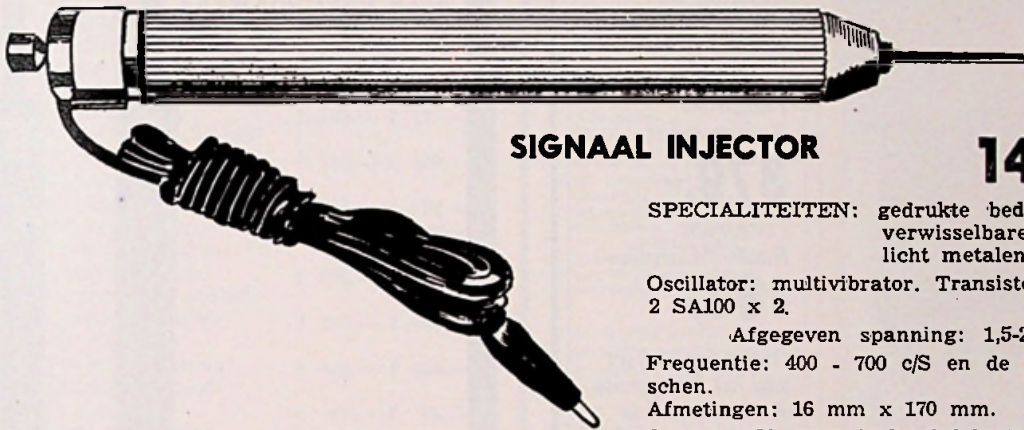
3 EXTRA AANBIEDINGEN VAN AURORA en KONTAKT

VIJZELSTRAAT 27-35
AMSTERDAM
TEL. 236762

WAGENSTRAAT 49
DEN HAAG
TEL. 117266

HOOGSTRAAT 192
ROTTERDAM
TEL. 129200

NEUDE
UTRECHT
TEL. 16662



SIGNAAL INJECTOR

14,50

SPECIALITEITEN: gedrukte bedrading
verwisselbare stift
licht metalen huis

Oscillator: multivibrator. Transistoren
2 SA100 x 2.

Afgegeven spanning: 1,5-2 V P-P

Frequentie: 400 - 700 c/S en de harmoni-
schen.

Afmetingen: 16 mm x 170 mm.

Gewicht: 80 gram inclusief batterij.



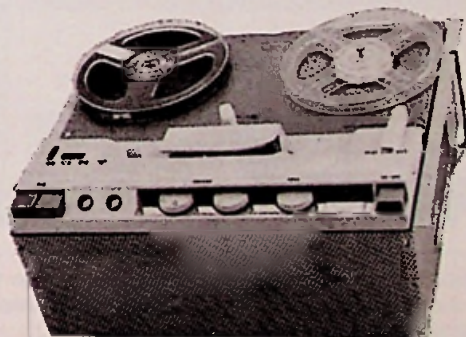
HI-SONIC

6 TRANSISTORRADIO

Voor uitstekende

middengolf ontvangst

22,95



SONY INBOUW STEREO-RECORDER

4 sporen, 2 snelheden 19 en 9½ cm

2 geheel gescheiden kanalen voor opname en
weergave. 2 indicators. Zonder eindversterkers.

Is aan te sluiten op iedere versterker of op uw
radiotoestel.

398,-

HOOG OMZETBEREIK

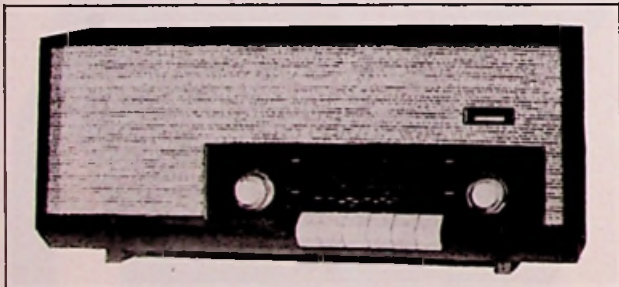
MET HET
TUNGSRAM RADIOMEUBEL
(TYPE LONDON G 4500) EN
RADIO "CAROLINE"
(TYPE R 4500)...

*omdat beide
technisch perfect zijn,
fijn afgewerkt en
zonder meer gunstig in prijs:*



*Tungram
Radiomeubel*
379,-
*Tungram
Radio "Caroline"*
189,-

*Onder het deksel
van het Tunggram
Radiomeubel is
een automatische
Garrard platenwis-
selaar gemonteerd.*



Druktoetsbediening en toonregeling. Ingebouwde ferriet- en F.M. antenne. Aansluitingen: F.M.-antenne, aarde, korte-golf-antenne, bandrecorder, pick-up en luidspreker.

Tungram... u hoort ervan op!

Importeur voor Nederland: **Basart Apparaten N.V.**
Houtmankade 20
Amsterdam-C.
Bel: (020) 222192-53209



ADAMIN-A
: B
: C
LITESOLD
SOLDEERBOUTEN VOOR
ALLE PRECISIEWERK



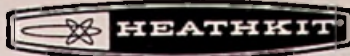
B18C met verwisselbare koperstift 6-48V, 18W. productielijnbout.

C10L idem, 220V, 10W. voor radio- en TV reparatie.

TransTec Rotterdam

Witte de Withstraat 7 tel. 010-13.06.45*
Molenlaan 218 tel. 010-18.71.70





MEETINSTRUMENTEN

		Bouw- set	Bedrijfs- klaar
IM-11D	Buisvoltmeter	f 149,-	f 197,-
IM-13E	Buisvoltmeter met extra grote schaal	f 215,-	f 270,-
IM-21E	Audio Buisvoltmeter	f 225,-	f 280,-
IM-12E	Harmonische Vervormingsmeter	f 395,-	f 485,-
IM-22E	Audio Analisator	f 410,-	f 535,-
IG-72E	Toongenerator	f 285,-	f 365,-
IG-82E	Sinus Vierkants Golfgenerator	f 380,-	f 495,-
IG-102E	Meetzender	f 205,-	f 255,-
IG-42E	Lab. Meetzender	f 425,-	f 535,-
IG-52E	Wobbulator voor TV Service	f 495,-	f 630,-
IO-12E	TV Service Oscilloskoop	f 530,-	f 670,-
ID-22E	Electronische Scha- kelaar voor Oscilloskoop	f 180,-	f 249,-
IT-12E	Signaalzoeker	f 130,-	f 175,-
IN-11	Weerstanddekaden- bank	f 152,-	f 180,-
IN-21	Kondensator- dekadenbank	f 115,-	f 135,-
IT-11E	RC Meetbrug	f 215,-	f 300,-
IP-12E	Voedingsapparaat- Accuervanger	f 390,-	f 445,-
IP-20E	Transistor Voedings- apparaat 0-50V	f 545,-	f 665,-
IP-32E	Universeel- Voedingsapparaat	f 445,-	f 530,-
IT-10	Transistor Diode Tester	f 47,-	f 66,-
IM-30	Lab. Transistor Tester	f 370,-	f 545,-
IN-12	Weerstandvervang- bank	f 40,-	f 50,-
IN-22	Kondensator- vervangbank	f 37,-	f 48,-
QM-1E	„Q” Meetbrug	f 399,-	f 530,-
IB-2AE	L.R.C. Impedantie Meetbrug	f 515,-	f 665,-
PK-1	Lage Kapaciteits- meetkop voor Oscilloskoop	f 33,-	f 43,-
309-C	H.F. Meetkop voor Buisvoltmeter	f 24,-	f 30,-
336	Hoogspanningsmeet- kop voor Buisvolt- meter	f 30,-	f 36,-
GD-1U	Roosterdip-Meter	f 175,-	f 235,-

**Zo zouden wij nog wel
even door kunnen gaan**

VRAAGT ONZE UITGEBREIDE HEATHKIT CA-
TALOGUS MET PRIJSLIJST.

ineldo

Holland N.V. - Belgium S.A.

A. J. Ernststraat 801, Amsterdam.
Tel. 0 20-421722.

Gasthuisstraat 20-24, Brussel. Tel.: 112220.

NORDMENDE

meet- en controle - apparatuur

befaamd door
kwaliteit en precisie

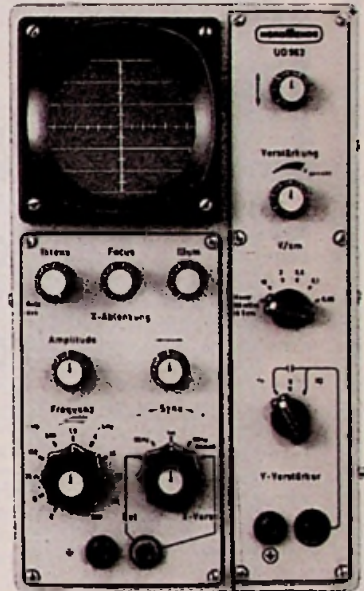
KIJK wat u
meer kunt doen met de
**UNIVERSELE
OSCILLOGRAAF UO 963**

Een kleine breedband oscillograaf met verticale gelijkspanningsversterker. Bedrijfszeker, ook na zeer lange tijd gebruik. Honderden afnemers kunnen hiervan getuigen. Ook als spanningsmeter te gebruiken.

Y-versterker:
DC 0 - 5 MHz (-3 dB)
AC 1 Hz - 5 MHz (-3 dB)
20 mV/cm...10 V/cm
met taatskop x 10
Ijkspanning ± 1%
ingangsimp. 10 MOhm/10 pF

X-versterker:
1 Hz - 1.5 MHz (-3 dB)
tijdbasis 10 Hz...600 kHz
speciale lijn en beeldstand.
horizontale vergroting 4-voudig.

Er is nog zoveel meer te vertellen over dit magnifieke apparaat. Het verplicht u tot niets als u ons nu meteen belt of schrijft om nog meer inlichtingen. Of laat u het apparaat eens (zonder verplichtingen) demonstreren. Bel Koelrad, Amsterdam: 020 - 246953 of 222678.



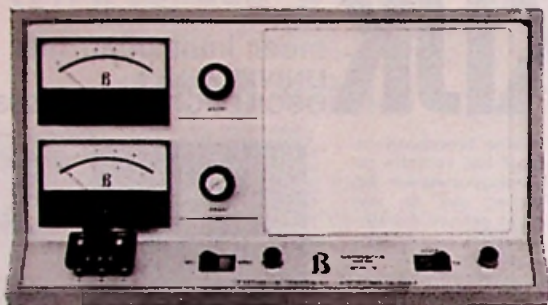
NORDMENDE

Import voor Nederland: **KOELRAD N.V. - AMSTERDAM**
Kleine Gartmanplantsoen 21

NM-66-2

Bijna elke halfgeleider parameter kunt U meten met de model 70 tester!!

Het basisframe van de Birtcher model 70 bevat de voeding, schakelaars, meters en bijbehorende circuits. Door keuze uit acht verschillende inplugeenheden, kunt U net zo veel testmogelijkheden verkrijgen als U maar wenst. Regelmatig komen nieuwe inplugeenheden beschikbaar, zodat U gelijke tred kunt houden met nieuwe ontwikkelingen op halfgeleidergebied.



8 INPLUG-MODULES

Type 10-A Interne puls-generator maakt directe aflezing van h_{FE} onder schakelcondities tot 300 W bij 2% duty cycle mogelijk.

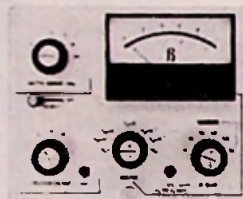
Type 10-AC-1 voor meting van de hybrid parameters. M.b.v. de interne 1000 Hz en de afgestemde voltmeter wordt directe aanwijzing van h_{ib} , h_{rb} , h_{ob} , h_{ic} , h_{rc} , h_{oc} , h_{fc} verkregen.

Type 10-B verschaft directe indicatie van V_{BE} (SAT), V_{CE} (SAT), en R_{CE} (SAT) onder schakelcondities (20% duty cycle).

Type 10-CD voor directe meting van transistorlek... volle schaal indicatie voor lekstromen van slechts 100 pico-amp.

Type 10-E voor meting van praktisch elke DC parameter door gebruikmaking van inpluugaarten.

Type 10-L directe aanwijzing van transistor-



doorslag en secundaire vergrendeling.

Type 10-T oscilloscoop-presentatie van belangrijke DC halfgeleiderparameters.

Type 10-Z voor directe aflezing van zenerparameters... interne 1000 Hz oscillator en afgestemde voltmeters voor directe aflezing van de dynamische impedantie.

Type 10-RF directe aflezing van de versterking van kleine signalen van 170 kHz tot 100 MHz. Directe aflezing, zowel verhouding als aantal dB, nauwkeurigheid $\pm 5\%$ tot 50 MHz en $\pm 10\%$ daarboven.

Eind 1966 beschikbaar.

THE BIRTCHER CORPORATION,

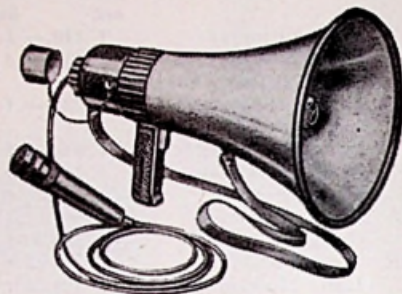
Monterey Park, California, U.S.A.

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland:

AIR PARTS International N.V.,

Haagweg 149, Rijswijk Z.-H., tel. (0 70)-98.93.92.

„GELESO" Transistormegafoon



Compleet met:

- BATTERIJEN
 - UITNEEMBARE MICROFOON
 - VERLENGKABEL
- PRIJS f 205,—

Voorts uit voorraad leverbaar: alle typen versterkers, microfoons en membraan-luidsprekers.

Imp.:

RED STAR RADIO N.V.

Van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 0 70-33 38 70

Advertentieopdrachten, tekst en druk materiaal

**moeten de 15e van iedere
maand 's morgens eerste post
in het bezit zijn van de
advertentie-afdeling van
Radio Electronica,**

om opgenomen te kunnen worden in het nummer dat de eerste van de volgende maand verschijnt.

Advertenties die na de 15e binnenkomen worden naar het volgende nummer verschoven.

ADMINISTRATIE
RADIO ELECTRONICA

GOERZ

UNIGOR UNIVERSEELMETERS

WAT HEET UNIVERSEEL?

Universeel heet Uw meter wanneer U er gelijk- en wisselspanning, gelijk- en wisselstroom mee kunt meten over een groot aantal bereiken. Als U er dan bovendien ook nog weerstand, capaciteit, output en temperatuur mee kunt meten, dan mag Uw meetinstrument wel EXTRA-UNIVERSEEL heten. Tien tegen één, dat het dan om één van de vier types

UNIGOR ^{extra} UNIVERSEELMETERS gaat.

ER IS ECHTER NOG MEER AAN EEN UNIGOR:

- Het maximale aantal bereiken, zonder gebruik van toebehoren, bedraagt 48.
- Spanbandophanging maakt het meetsysteem schokbestendig.
- Tegen overbelasting wordt het instrument beschermd door een unieke beveiligingsschakelaar die aan de ingangsklemmen afschakelt.
- Eénknopsbediening maakt werken met een UNIGOR bijzonder makkelijk.
- Systematische opbouw met behulp van gedrukte bedradingen verhoogt de bedrijfszekerheid.

De UNIGOR reeks omvat vier types voor de belangrijkste gebieden van elektrotechniek en elektronica. UNIGOR 4 met een ingangsweerstand van $100.000\Omega/V$ is geschikt voor metingen waarvoor men gewoonlijk een buisvoltmeter gebruikt.



UITGEBREIDE FOLDER OP AANVRAAG VERKRIJGBAAR BIJ:

C.N. Rood n.v.

Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk (Z.H.) - Tel. 070 - 98.51.53 *

PRIJSVERLAGING

Schwaiger UHF-Tuners

75 000 stuks SCHWAIGER TUNERS geïmporteerd sinds het begin van het 2e TV-programma.



THANS f 47,50 netto, met 2 transistoren AF139, klein formaat 85 x 85 mm, geheel compleet met bevestigingsbeugel, met VHF/UHF schakelaar met afdekplaatje, met originele fijnregelknop en cijfervenster, met schema.



SCHWAIGER, snelinbouw converter tuner, *geheel bedraad*, zonder VHF/UHF schakelaar, verder geheel als boven, f 49,50 netto.

1 jaar garantie

Eigen technische dienst.

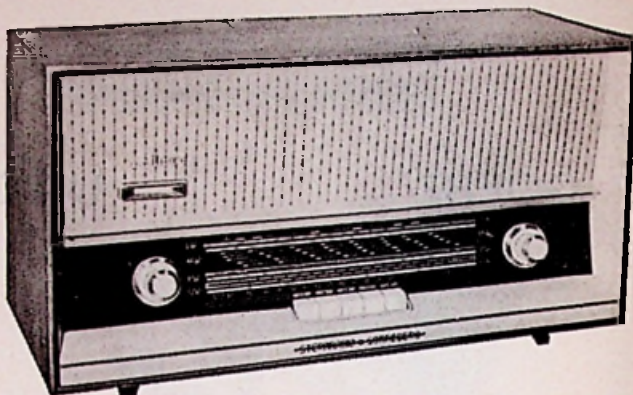
Ook verkrijgbaar bij de bekende gro-siers.

**A
B
F**

IMPORT

(alleenimporteur voor Nederland)

**Van Eeghenstraat 59 - 60
Amsterdam
Telefoon 0 20-790465**



SAALBURG 5380

Een klassieke wisselstroomontvanger met 7 buizen. 10 FM- en 6 AM kringen. Grote permanent-dynamische breedband-luidspreker. Ingebouwde antennes, aansluiting voor platenspeler, bandre-corder en 2e luidspreker.

Afmetingen 52 x 28 x 22 cm.

**DUITSE TOPKWALITEIT
MET VOLLEDIGE
NEDERLANDSE
IMPORTEURSGARANTIE
LAAGSTE PRIJS**

Inl. en prospecti op aanvraag bij:

Handelsond. Spico, Rotterdam, tel. (010) 13 89 60
Groothandel H. J. Peters, Ouderkerk, tel. (02964)
3 14 12

Fa. J. S. d'Ancona, Groningen, tel. (05900) 2 26 38
Fa. P. Kamp, Zwolle, tel. (05200) 1 20 24

Elektrotechn. Handelsond. Th. Waldthausen Jr.
Kortenhoeft, tel. (02950) 1 22 89

J. A. van Drunick, Breda, tel. (01600) 3 30 36

Groothandel Dodemont, Den Bosch; tel. (04100)
3 18 25

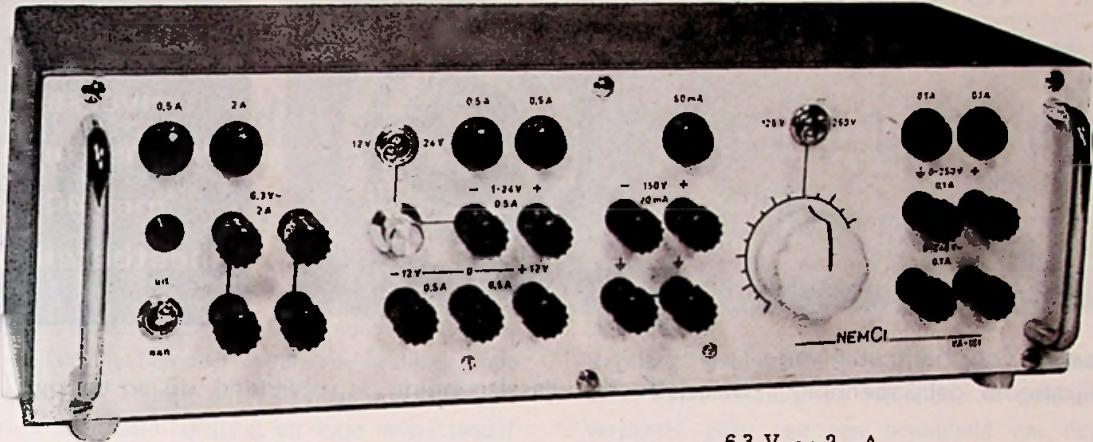


Imp. voor Nederland
N.V. HANDELMIJ
RAFENA
Amsterdam.
Tel. 0 20-727307



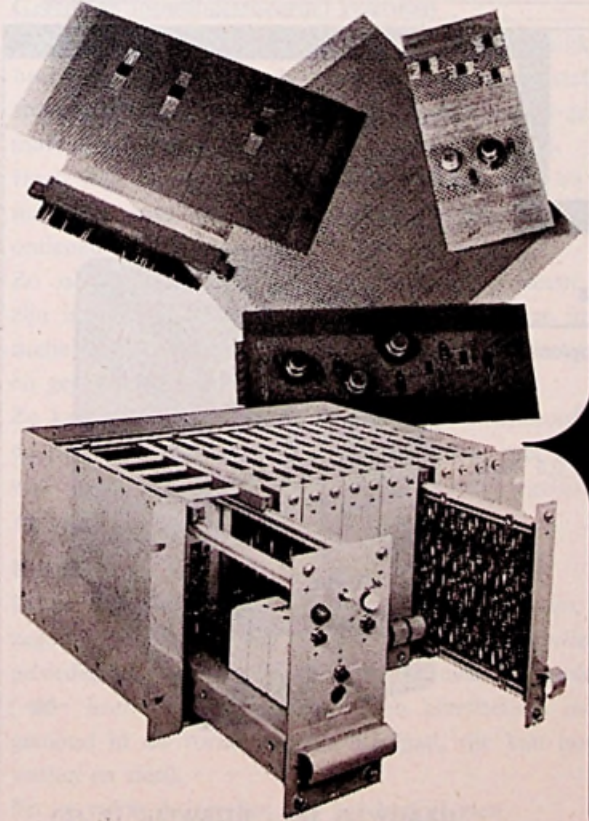
NEMCI

Nederlandse Elektrische- en Mechanische Conversie Industrie N.V.
 VAN HOGENDORPSTRAAT 79, DEN HAAG - TEL. 0 70 - 11.64.66.



UNIVERSEEL VOEDINGSAPPARAAT VA-101 f 795,—

6,3 V ~ 2 A
 0-240 V ~ 0,1 A
 0-250 V = 0,1 A
 1- 24 V = 0,5 A gestabiliseerd
 -120V0/+12 V = 0,5 A gestabiliseerd
 150 V = 20 mA gestabiliseerd



VERO universele circuitboards

voor seriebouw van electronische apparatuur
 voor prototype bouw
 voor experimentele opstellingen

NIEUW: MICRO VERO BOARD
 voor integrated circuits. Pitch $\cdot 05''$

Andere leverbare pitches 0.1'' - 0.15'' - 0.156'' - 0.2''

Vele kaarten leverbaar met vergulde contacten
 voor etchconnectors

VERO modular racks en kaart racks

Vele toepassingen door zeer flexibele montage
 o.a. op basis van 19''. Geheel opgebouwd
 uit losse onderdelen kan elk rack aan Uw
 toepassing worden aangepast.

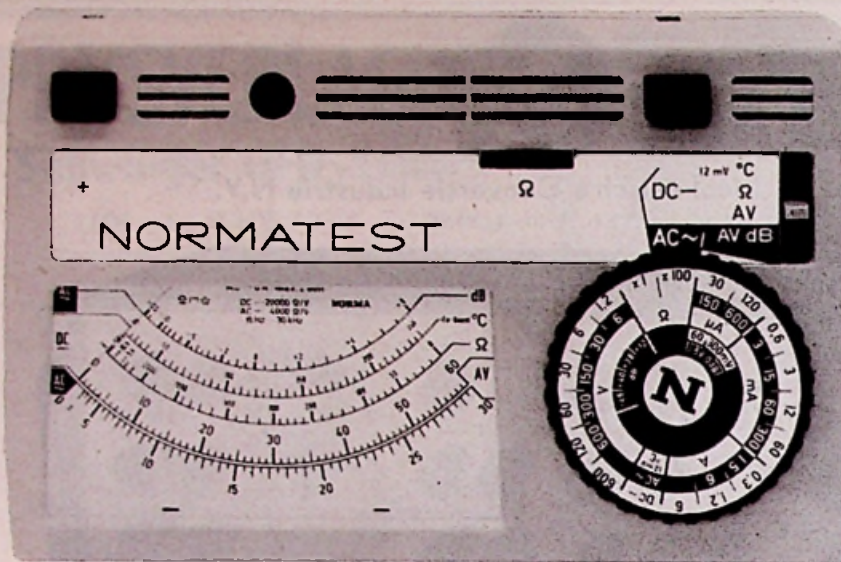
Leverbare standaardhoogten $5\frac{1}{4}''$ - $7''$ - $8\frac{3}{4}''$
 Standaard laden $1''$ - $2''$ - $4''$ - $8''$

Ook alleen als kaartrack leverbaar

MULDER - HARDENBERG

Michelangelostraat 10 Amsterdam-Z.
 Telefoon 020 - 791256 en 791821

Vraagt inlichtingen en vrijblijvende
 demonstratie Levering uit voorraad



NORMA TEST

model 785

universeel
meetinstrument
met 40
meetbereiken

Geschikt voor het meten van :
gelijkstroom, gelijkspanning - wisselstroom, wisselspanning - weerstand, dB en temperatuur.

Inlichtingen bij :

LINDETEVES-JACOBBERG N.V.

afdeling elektrotechniek - postbus 5014 - Amsterdam - tel. 020-793222



623

HAMEG OSCILLOSCOPEN

Voor Radio- & TV-service
en Laboratoria.

TYPE	HM 107	HM 108
Gevoeligheid	20 mVpp/cm	50 mVpp/cm
Bandbreedte	2 Hz - 5 MHz	0-7 MHz
Tijdbasisfreq.	10 Hz - 0,5 MHz	10 Hz - 0,5 MHz
Prijs compleet	f 405,-	f 580,-
Prijs bouwset	f 255,-	—



Uit voorraad Rijswijk leverbaar !

Vraagt uitvoerige gegevens en/of demonstratie bij:

AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.-H.)
TELEFOON 0 70 - 98 93 92.

Redactionele Emissies

Grootbedrijven als geregelde systemen in het economisch leven

Rekenmachines kunnen meer zijn dan snelle rekenaars

Tijdens de Messe in Hannover werden wij geconfronteerd met een aantal lezingen van prominente figuren uit het bedrijfsleven. Een zeer opvallende oratie was die bij Blaupunkt, een bedrijf, dat volkomen marktbeheersend is bij de autoradio-fabricage en waar iedere twaalf seconden een apparaat van de band komt, hetzij dat dit een TV-apparaat, een radio o.i.d. is. Zijn lezing had bovenstaande titel en wij willen trachten hier in een korte beschouwing de meest markante punten te vermelden:

Geregelde (geautomatiseerde) systemen

Zulke systemen zijn in eenvoudige vorm eigenlijk al heel lang bekend en als voorbeeld wordt meestal de stoommachine genoemd; zelfs de oude uurwerk-grammofoonmotoren waren reeds in snelheid geregeld.

Heel wat ingewikkelder systemen vinden we bij de mens, de auto, of beide tezamen, die hun informatie ontleen aan de omgeving.

Zo is ook de onderneming een geregeld systeem dat zijn informatie ontleend aan de omgeving. Deze informatie kan bestaan uit en leiden tot kwaliteitscontrole en gegevens over aantallen.

Zo kan met behulp van de statistische kwaliteitscontrole, de produktie tot geregeld systeem worden; met behulp van de waarschijnlijkheidsrekening is het mogelijk de verhouding produkt/markt vast te stellen.

Kibernetische systemen als model

In de grote Brockhaus wordt van de kybernetica gezegd: Kybernetica is de samenvatting van verschillende gebieden der wetenschap tussen techniek en biologie (~~re~~ heeft eens op een firato een kibernetisch model getoond in de vorm van een schilpad, die kan horen, voelen en zien).

En zo wilde de spreker ook het bedrijf zien.

Jammer dat we hier niet de volledige rede kunnen weergeven, al was het alleen maar om de vergelijkingen

die werden getrokken tussen het moderne bedrijf en de electronica.

Regeling betekent niet alleen een informatiestroom maar moet terwille van het hoogst te trekken voordeel vergezeld gaan van een bereidheid om deze dichte stroom te interpreteren, opdat de juiste beslissingen kunnen worden genomen. Voorbeelden te over vinden we in de biophysica.

Toepassingen in het bedrijf

Zoals reeds opgemerkt, spelen al deze gedachten mede een grote rol in het bedrijf.

Het verloop binnen het bedrijf (d.w.z. de onderafdelingen) moet op speciale wijze worden onderzocht, waarbij het verkrijgen van het grootste voordeel bij dit onderzoek voorop moet staan.

De juiste inzet van de computer speelt hierbij de hoofdrol en deze zal in de eerste plaats moeten dienen om de verhouding van het bedrijf tot zijn omgeving vast te stellen en te analyseren.

En hier gaat het niet meer om het „image” in het algemeen, maar er zullen afdelingen als verkooppolitiek, -techniek, reclame, service enz. bij betrokken moeten worden.

Dat men bij Blaupunkt naar deze principes werkt, kan uit de bedrijfsresultaten worden vastgesteld. Reeds een jaar tevoren worden tot op 1% nauwkeurig deze resultaten berekend door een juiste stroom van gegevens aan de rekenmachine toe te vertrouwen en te analyseren.

Te veel nog wordt de computer fantasieloos bekeken als een soort vlugge rekenaar of vlugge boekhoudmachine, maar er is meer mee te doen. Veel meer zelfs. Het is slechts een kwestie van de juiste mens, die niet alleen technisch, maar vooral met een levendige verbeelding uit de computer weet te halen, waartoe deze uit zich zelf niet in staat is en ook niet zal worden.

10 WATT

getransistoriseerde

VERSTERKER

Blijkens de ontvangen reacties, n.a.v. de 10 watt getransistoriseerde geluidsversterker uit het april-nummer, zijn er kennelijk diverse lezers, die dit ontwerp voor stereo-weergave willen gaan toepassen.

Uiteraard moet men dan twee van deze versterkers bouwen, terwijl voorts een kleine modificatie in de schakeling nodig is om balansregeling te kunnen realiseren.

Het deel, dat gewijzigd moet worden, is weergegeven in bijgaande figuur. Men vergelijkte deze figuur met het schema, dat is weergegeven in figuur 4 blz. 330 van het april-nummer.

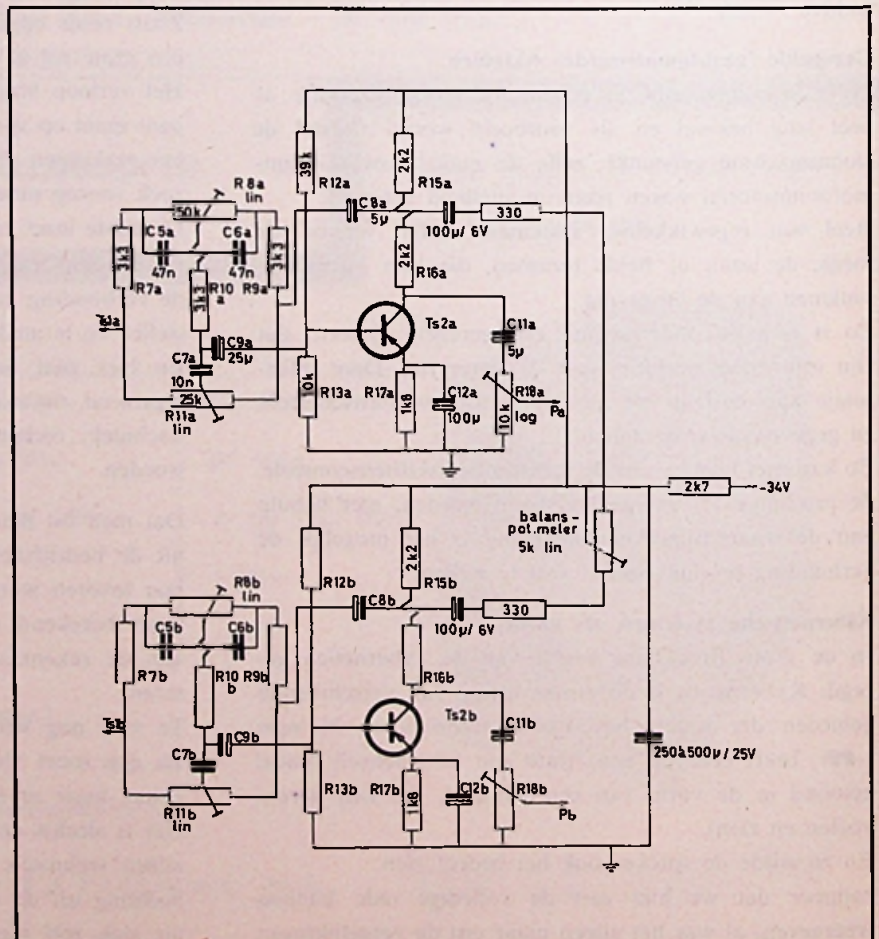
Tengevolge van de drastische tegenkoppeling, die in de gehele versterker is toegepast, zullen de verschillen in versterking tussen de twee kanalen bijzonder klein zijn. Mocht evenwel correctie nodig zijn, dan is dit in te stellen met de balanspotentiometer van 5 k Ω .

Voorts bieden we de belgische lezers onze excuses aan voor de drukfout, welke geslopen is in de kostprijs voor de print. De print kost geen BF 150 maar BF 105. Aan degenen, die de print reeds per giro hebben betaald, zal het teveel betaalde bedrag worden teruggestort.

Tenslotte bieden we onze verontschuldigen ook aan voor de bedradingsfout in figuur 13 blz. 337. De ontkoppelcondensator, die tussen de emitter

van TS2 en aarde is geschakeld is aan de aardkant niet verbonden met aarde. De elco bevindt zich tussen de weerstand van 2700 Ω en de weerstand van 15 k Ω onderaan in de bedradings-tekening. De brede koperstrip boven de

+ aansluiting van de elco is aarde en daarmee kan dus de aardkant van de elco worden verbonden. Men vergelijkte e.e.a. met figuur 12, waar zich dezelfde situatie voordoet, hoewel hier de elco op correcte wijze is verbonden.





Verder:
 Elektronisch flitsen
 RE
 Nog een eenvoudige
 FOTOTIMER
 RE
 BUISVOLTMEETER
 SIGNALTRACER

BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

A. VAN EYK - BOLSWARD:

De streekontvanger als springplank

Voor een appel en ei wil iedere TV-handelaar zijn inruilapparaten, die die hem te veel plaats innemen, graag van de hand doen. Niemand kan er iets mee beginnen, behalve dan de radio-amateur die er plezier in vindt een afdankertje in de oude staat te herstellen. En voor wie nog geen praktische ervaring met TV heeft opgedaan, is geen beter object denkbaar om, na veel theorie, zijn TV-debuut te maken. Een alom opduikend, ingeruild, type is de Philips 17TX123U (ook idem -00, of -01), beter bekend als „streekontvanger”.

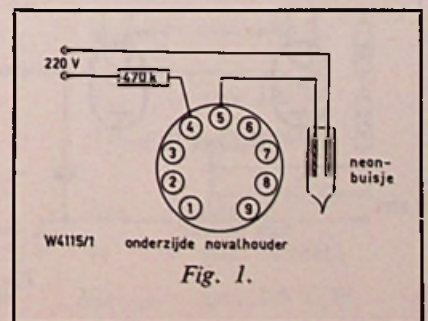
Alleen een compleet apparaat met alle buizen, de vier dubbelknoppen en het achterschot, komt in aanmerking voor een opknapbeurt. Het gewicht van 27 kilo is niet om naar huis te tillen, doch iedere vriendelijke leverancier zal voor de bezorging zorg dragen. Eenmaal op de werktafel wordt de streekontvanger aan een

grondige inspectie onderworpen. Onder het stof en de spinraggen van tien jaar delven we een chassis op van slechts $36 \times 16 \text{ cm}^2$, waarop tien buizen moeten staan, buiten de drie buizen in de hoogspanningskooi.

Met de beeldbuis en de twee buizen op de kanalenkiezer telt de streekontvanger 16 buizen. Een opstelling van dit 16-tal staat afgebeeld op de binnenzijde van het achterschot. Als geen buis op het appel ontbreekt, als de beeldbuis houder en hoogspanningsplug op de beeldbuis zijn aangesloten, en als de plug van het afbuigjuk goed vast zit op de zijkant van de kooi, wat belet ons dan een antenne aan te sluiten en de stekker 220 volt wisselspanning te geven?

Bijna altijd zullen de gloeidraden van de buizen oplichten; zo niet dan zoeken we buis voor buis naar een onderbroken gloeidraad. Bij alle buizen ligt de gloeidraad tussen de contacten

4 en 5, behalve de beeldbuis die tussen 1 en 12 aan de tand kan worden gevoeld. Een neonlampje met een serie-weerstand van $470 \text{ k}\Omega$ op de contacten 4 en 5 van een novalbuis houder maakt een snelle test mogelijk (zie afb. 1). Veelal zal ook spoedig het scherm tekenen van leven geven. Zou er op het scherm iets misgaan, bv. een felle scherpe horizontale lijn of een „knots” van een punt in het midden, dan snel de zaak uitschakelen. Blijft de stip staan, dan enkele malen heel even,



zo kort mogelijk, aanzetten: dus een fractie van een seconde aan en 2 à 3 seconden uit, tot de stip geheel weg is. Het geluid is bijna altijd direct present, en in vele gevallen komt er zelfs een slecht, en niet aanvaardbaar beeld. Geen nood! Zoek maar niet in de bedrading, want het zijn de buizen, vooral de lijnbuizen, die aan vernieuwing toe zijn. Vervanging van de PL81 en de PY81, in de h.s.-kooi, doet wonderen. Soms komt daarbij de PL82, de rastereindbuis, de buis vlakbij de beide PY82's. Verwisseling met de andere PL82, de geluideindbuis, kan soms helpen. Ook verwisseling van plaats van de drie buizen PCF80 – ze staan achter elkaar – kan verbetering geven. Meestal is ook daar vernieuwing gewenst.

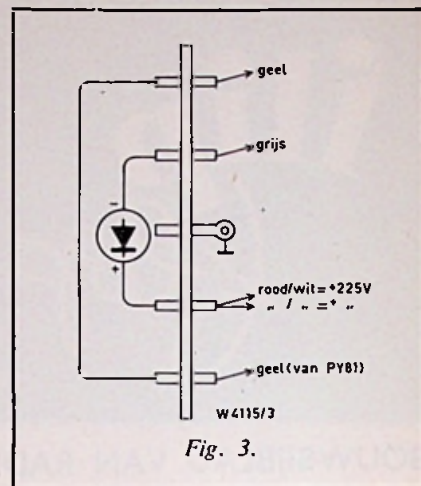
Als het beeld „sneeuwt”, is de PCC84 op halve kracht werkzaam. Vernieuwing van de buis brengt dan een scherp, donker beeld. Als geen beeld verschijnt, maar alleen het raster, en tevens ontbreekt het geluid, dan is de videodiode OA70 overleden. Geen teken van leven op het scherm na vernieuwing van PL81 en PY81 wijst op defecte DY86.

Balken onder en boven op het scherm verschijnen bij te klein raster, waarvan de oorzaak schuilt in te lage spanning. Vernieuwing van tweemaal PY82 zal zeker de balken wegnemen, maar een eleganter en goedkoper oplossing is vervanging door een silicium-diode (f 2,—).

De 2×19 volt van de gloeidraden wordt opgevangen door een R van 130 Ω minimaal 12 watt. Omdat twee weerstanden van 50 Ω in de schakeling van de PY82 komen te vervallen, gebruiken we ze met toevoeging van een weerstand van 30 Ω - 5 watt in de gloeidraadleiding van de buizen. Afb. 2 maakt de nieuwe situatie duidelijk.

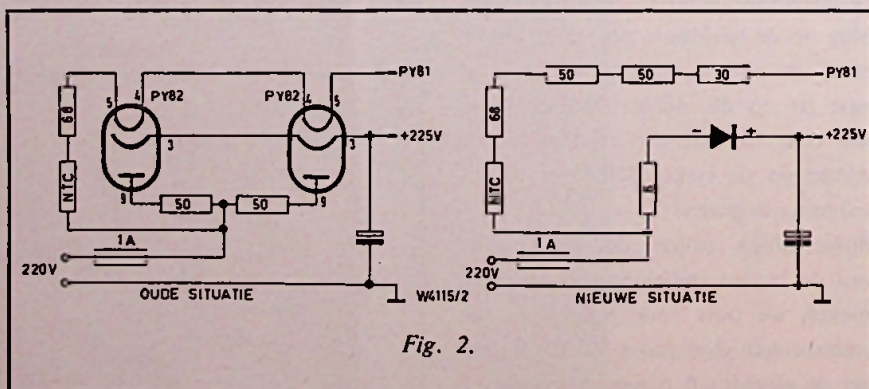
Voor deze ingreep halen we het chassis uit de kast door de twee schroeven aan weerskanten van het chassis los te draaien. Vergeten we niet de 14 kV plug los te maken van de beeldbuis, alsmede de buishouder aan de hals van de beeldbuis. Ook de zij-luidspreker en de kunstantenne solderen we los; de plug van de afbuigunit trekken we los van de zijkant van de h.s.-kooi.

Nu komt het gehele chassis met het bedieningspaneel onder de beeldbuis vrij. Met een passend boortje halen we de vier holnietjes van de twee buishouders van de PY82 er uit. We letten op de loskomende draden: een grijze draad en een rood-zwarte draad waren de anodeleidingen (contact 9); twee rood-witte draden waren de kathodeleidingen (contact 3); twee gele draden waren de gloeidraadleidingen (alleen de contacten 5). Tussen de beide gaten van de nu verwijderde buishouders heeft de fabrikant reeds een gaatje getapt, waarin met een schroef een vijflijps-draadsteuntje wordt bevestigd (onder het chassis). Aan de buitenste contacten van deze draadsteun komen de beide gele draden van



de gloeidraden. Deze worden doorverbonden. We kunnen ze ook beide aan het eerste contact leggen. Het middelste contact is tevens massa en gebruiken we niet. De beide contacten om de middelste blijven nog over. De beide rood-witte draden komen samen op één van de contacten, waarop ook de plus-kant van de silicium-diode wordt gesoldeerd. De resterende lip wordt de steun van de minkant van de silicium-diode en de grijze draad. Er blijft nog over een rood-zwarte draad, welke komt te vervallen (afbeelding 3).

Nu nog een wijziging in de weerstanden die tegen de voorkant van het chassis zijn bevestigd (zie afbeelding 4). De gecombineerde weerstand heeft een waarde van $50 + 50 \Omega$, de andere groene weerstand is 68 Ω , de zwarte weerstand is een NTC-weerstand voor 0,3 A, in bedrijf 44 Ω . We maken alle verbindingen los. Aan weerskanten van deze weerstanden heeft de fabrikant reeds gaatjes getapt, waarin we bevestigen een 3-lipsdraadsteun aan de kant van de dubbelweerstand en een 5-lipsdraadsteun aan de kant van h.s.-kooi. Behalve de NTC-weerstand zijn vrijgekomen een grijze draad, die we vast solderen op de 3-lips draadsteun, en wel het punt het meest verwijderd van de weerstanden; dit punt wordt tevens doorverbonden met het



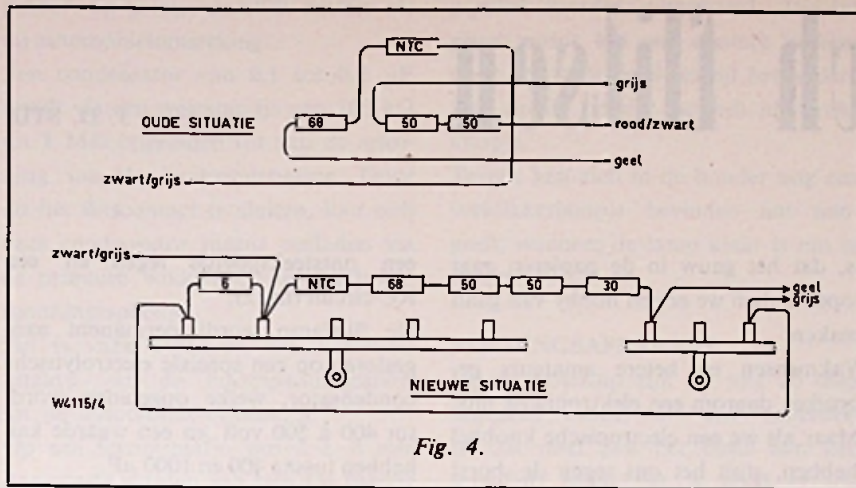


Fig. 4.

meest verwijderde punt van de 5-lips draadsteun. Deze lange verbindingen leggen we vast tegen het chassis, zodat ze de weerstanden nooit kunnen benaderen zelfs.

De gele draad komt op de andere lip van de kleine draadsteun, op welk punt een weerstand van $30 \Omega - 5$ watt. De andere kant van deze 30Ω aan de dichtstbijzijnde kant van de $50 + 50 \Omega$ weerstand. De roodzwarte draad komt te vervallen. De zwart-gele draad wordt gesoldeerd op de grote draadsteun op het contact naast de grijze draad, waarop ook één kant van de NTC-weerstand; de andere kant komt aan de buitenkant van de 68Ω -weerstand.

Over de twee gebruikte lippen van de grote draadsteun komt een weerstand van $6 \Omega - 5$ watt. De laatste verbinding is tussen de twee groene weerstanden. Op één lijn staan dus in serie: 6Ω , NTC, 68Ω , $50 + 50 \Omega$, 30Ω . Tussen 6Ω en NTC is de zwartgele draad van de 1-A-zekering verbonden; de grijze draad gaat naar de siliciumdiode E250C500. De gele draad is de verbinding met de gloeidraden. Met deze vernieuwing is tevens vermindering van warmte-ontwikkeling bereikt. De groene weerstanden + de 30Ω weerstand kunnen worden vervangen door één weerstand van $200 \Omega - 25$ watt, of eventueel in serie 2 stuks van $100 \Omega - 12$ watt, maar „die moet je maar hebben”

en die moet je muurvast kunnen bevestigen.

Zelden zal een weerstand of condensator ons parten spelen. Een enkele maal was er een weerstand defect in de kanalenkiezer en eenmaal een condensator van 33 k , 1300 volt, aan de anode (contact 9) van de PY81.

Een bijna onvindbare fout was een draadbreek vlak bij de topaansluiting van de PY81.

Een wazig beeld, wat met geen wil

van de wereld wilde ophelderen, bleek te schuilen in de kathodeleiding van de beeldbuis (contact 11), die nagenoeg was onderbroken op de houder. Soms is ook correctie noodzakelijk van de stand van het beeld. Dit is mogelijk door de afbuigspoelen te verstellen. Staat het beeld niet loodrecht, dan kunnen we de hele afbuigunit iets verstellen om de hals, door de klemband waarin de afbuigunit is opgehangen, eerst wat los te draaien. Een spiegel is onmisbaar bij het instellen van het beeld.

Op bovenstaande wijze is een aantal streekontvangers, die danig „van streek” waren, weer in hun oude doen hersteld en aan de man gebracht. Een defect inruilapparaat hoeft weinig te kosten, ongeveer een gulden per kilo, en de reparatiekosten zijn soms nog geen tientje, soms een paar gulden meer. Maar bovenal doen we zo veel praktische ervaring op, dat we ook moderne apparaten van allerlei fabrikaat aan de hand van de documentatie kunnen repareren.

SILICIUM VERMOGENSTRANSISTOR VOOR HOGE FREQUENTIES

Voor frequenties tot circa 70 MHz is door Philips een silicium planar transistor op de markt gebracht, ondergebracht in een TO-36 omhulling. De BLY 17 is een NPN vermogens-transistor die gemakkelijk een uitgangs-

vermogen van 30 W kan leveren bij een frequentie van 30 MHz . Hierdoor is dit type zeer geschikt voor toepassing in diverse soorten zendapparatuur voor civiele zowel als voor militaire doeleinden.

Enkele technische gegevens BLY17

Collector-basisspanning (zwevende emitter)

$V_{CBO} = \text{max. } 100 \text{ V}$

Collector-emitterspanning (zwevende basis)

$V_{CER} = \text{max. } 100 \text{ V}$

Collectorgelijkstroom

$I_{CM} = \text{max. } 10 \text{ A}$

Dissipatie bij $T_{omg} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ en $f = \text{min. } 0,5 \text{ MHz}$

$P_{tot} = \text{max. } 100 \text{ W}$

Grenslaagtemperatuur

$T_j = \text{max. } 175 \text{ }^\circ\text{C}$

Stroomversterkingsfactor als $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$;
 $I_E = 1 \text{ A}$; $V_{CB} = 0$

$h_{FE} = \text{gem. } 25$

Grensfrequentie als $I_C = 1,5 \text{ A}$; $V_{CE} = 10 \text{ V}$

$f_T = \text{gem. } 70 \text{ MHz}$

Thermische weerstand van grenslaag naar koelplaat

$R_{th j-mb} = \text{gem. } 1,5 \text{ }^\circ\text{C/W}$

Electronisch flitsen

J. D. STIL

INLEIDING

Als we een fototoestel hebben, komt vroeg of laat een dag dat we hiermee ook willen gaan flitsen. Dit draait dan meestal hierop uit, dat men een flitsapparaatje koopt met een doosje lampjes en maar flitsen.

We komen al heel gauw tot de ontdekking dat practisch alle binnenhuis opnamen, ook met een eenvoudig toestelletje, goed uitvallen, d.w.z. behoorlijk scherp met diepte in het beeld. Dit komt naar onze bescheiden mening, doordat de tijdsduur van de flits heel kort is, minder als 1/100 sec. d.w.z. < 10 ms. en de flits een behoorlijke hoeveelheid licht op het object laat vallen.

Door de korte tijdsduur van de flits hoeven we dus niet bang te zijn voor een bewogen beeld en doordat er een grote hoeveelheid licht uit één richting valt, treedt schaduwwerking op, zodat de dieptewerking daarmee eveneens aanwezig is. Vakmensen houden daarom de flitslamp ook wel in de hand, ter zijde van het object, zodat het fototoestel de schaduw ook ziet. Overigens zijn we maar gewone amateurs en houden we ons de handen boven het hoofd om de stortvloed van vakkundige opmerkingen op te vangen. Een tweede, minder prettige ervaring

is, dat het gauw in de papieren gaat lopen indien we er een hobby van gaan maken.

Vakmensen en betere amateurs gebruiken daarom een elektronische flits. Maar als we een elektronische knobbel hebben, stuit het ons tegen de borst om zo'n ding te gaan kopen.

Zoiets maak je!

De flitslamp met houder, reflector en zulk soort dingen gaan we niet zelf maken. Die kan men kopen want een flitsuitrusting bestaat uit twee volkomen verschillende delen:

- 1) een flitslamp met reflector, houder enz.
- 2) een voedingsapparaat (fig. 1)

FLITSLAMP

De lamp zelf bestaat uit een recht of U-vormig gebogen buisje, gevuld met gas, bv. xenon.

Deze lamp bevindt zich in het brandpunt van een min of meer hyperbolisch gebogen reflector.

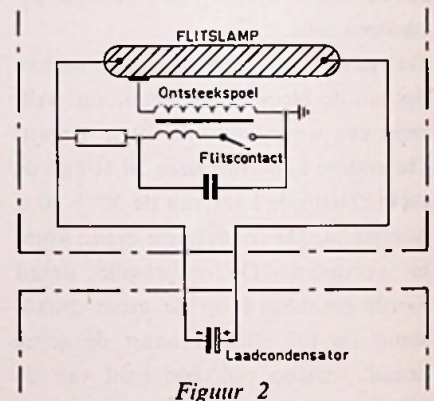
Verder is er een houder, waarmee men de lamp op het toestel kan bevestigen of in de hand kan houden en tenslotte een soepel, dubbeladerig snoer om de flitslamp met het voedingsapparaat te verbinden.

In de houder komen we doorgaans

een ontsteekspoeltje tegen en een RC-circuit (fig. 2).

De flitslamp wordt permanent aangesloten op een speciale electrolytische condensator, welke opgeladen wordt tot 400 à 500 volt en een waarde kan hebben tussen 400 en 1000 μF .

Indien het gas in de flitslamp zelf geïoniseerd wordt, kan de condensator zich via de lamp ontladen hetgeen gepaard gaat met een lichtflits.



Figuur 2

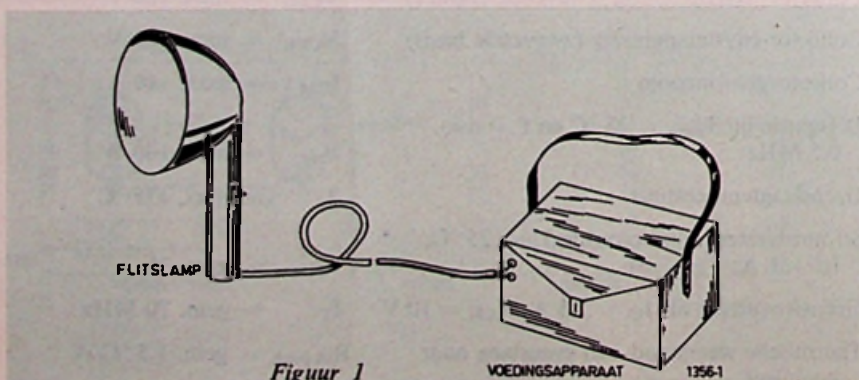
Zo heeft een condensator van bv. 800 μF bij een bepaalde spanning een tweemaal zo grote lading als een condensator van 400 μF .

Verder zal men begrijpen, dat de eerstgenoemde condensator een sterkere lichtflits zal geven als de tweede.

Ons ontwerp is evenwel gericht op amateur-gebruik binnenshuis, maar niettemin men kan een grotere laadcondensator en een hogere bedrijfsspanning kiezen.

Om het gas in de flitslamp te ioniseren, bevindt zich aan de lamp een ontsteek-electrode. Deze kan bestaan uit een metalen busje om de voet van de lamp waaraan heel kort een zeer hoge spanning wordt gelegd.

Het opwekken van deze hoge spanning



Figuur 1

gebeurt op precies dezelfde manier als bij automobielontsteking.

Een condensator van 0,1 tot 0,2 μF wordt via een weerstandje van 200 k Ω tot 1 M Ω opgeladen tot aan de spanning van de laadcondensator. Door nu het flitscontact te sluiten, kan zich deze condensator ineens ontladen via de primaire wikkeling van een hoogspanningsspoeltje.

Dit is vaak eveneens een miniatuur uitgave van de hoogspanningsspoel uit de automobiel-ontsteking

Op een ferrietstaafje van 2 à 3 mm doorsnede worden een tien tot twintig windingen van 0,5 geëm. als primaire wikkeling naast elkaar gewikkeld. De totale lengte bedraagt ongeveer 20 mm d.w.z. dat de primaire wikkeling uit één laag bestaat.

De secundaire bestaat uit een paar duizend windingen van 0,1 tot 0,15 geëm.

Behalve deze uitvoering hebben we ook hoogspanningstransformatoren gezien als hoogkant-kruiswikkelspoeltjes.

Het flitscontact kan dubbel, dwz.

parallel worden uitgevoerd. In dat geval wordt het ene contact bedient door het fototoestel terwijl het andere zich op de houder bevindt als drukknopje.

Tevens kan zich in de houder nog een verklikkerlampje bevinden dat aan geeft, wanneer de lamp klaar is om te flitsen.

VOEDINGSAPPARAAT

Op de flitslamp zijn we niet zó diep ingegaan omdat dit een onderdeel is, dat men zich het beste aan kan schaffen. Maar het is goed er iets vanaf te weten voor het geval men een gelegheidskoopje op de kop kan tikken dat evenwel gereviseerd dient te worden.

De taak van het voedingsapparaat is, om uit een laagspanningsbatterij een condensator van 400 tot 1000 μF op te laden tot een spanning van 400 à 500 V d.i. ca 80 % van de opgegeven werkspanning.

In ons geval gebruiken we twee gewone zakbatterijtjes, overigens van goede

kwaliteit, van 4½ V, welke in serie staan geschakeld.

Uit fig. 3 blijkt, dat het voedingsapparaat hoofdzakelijk uit twee gedeelten bestaat, n.m.

- 1e. een gelijkspanningsomvormer,
- 2e. een regelgedeelte.

GELIJKSPANNINGSOMVORMER

De gelijkspanningsomvormer bestaat uit een pushpull-oscillator in klasse B schakeling. Als transistoren kunnen we de AC117 (Telefunken) of de AC128 (Philips) gebruiken.

We verbazen ons erover hoe twee kleine transistoren in staat zijn om in 12 à 14 sec. een condensator van 400 μF op te laden tot 400 volt, zonder daarbij overmatig warm te worden.

In ons proefapparaat hebben we in continubedrijf met twee zakbatterijen van goede kwaliteit 200 flitsen weten te bereiken.

We hebben toen de proef gestaakt uit verveling omdat we 200 flitsen op deze manier al heel mooi vinden. Na deze buitengewone inspanning waren de twee AC128 handwarm geworden, waarbij we opmerken, dat deze transistoren, met opzet, niet waren voorzien van koelvinnen.

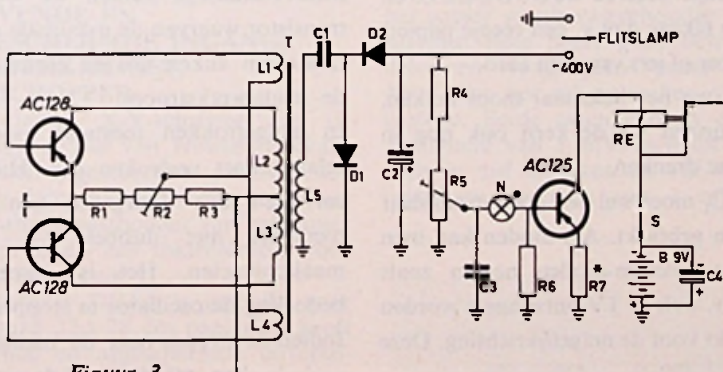
In de definitieve uitvoering is het natuurlijk wel aan te raden de transistoren op een koelplaatje te monteren.

De inschakelstroom bedraagt, schrik niet, ruim één ampère; daarbij zakt de batterijspanning onder de 7 volt.

De laadstroom bedraagt altijd nog een 300 mA als de eindtoestand is bereikt, d.w.z. als C2 tot 400 volt is opgeladen.

Bij meer klassieke apparaten wordt de transformatie van de spanning mogelijk gemaakt door het periodiek in- en uitschakelen van de batterij-spanning d.m.v. een vibrator.

De rol van de vibrator is overgenomen door twee transistoren die eveneens de batterijspanning periodiek in- en uitschakelen. De optredende spanning heeft dus de vorm van een vierkantsgolf. De juiste instelling van de beide transistoren bereiken we met R2.



Figuur 3

R1	100 Ω	C1	0,2 $\mu\text{F}/500 \text{ V}$	L1	15 wdg/0,25
R2	500 Ω	C2	400 $\mu\text{F}/500 \text{ V}$	L2	40 wdg/0,35
R3	100 Ω	C3	0,1 μF	L3	40 wdg/0,35
R4	330 k Ω	C4	500 $\mu\text{F}/12 \text{ V}$	L4	15 wdg/0,25
R5	1 M Ω	B	2 × 4,5 V in serie	L5	500 wdg/0,12
R6	10 k Ω	N	neonlampje		
R7	56 Ω	Tr.	Siemens E-kern 30 mm. Si ferrit 2000 T26 met luchtspleet.		
		No. ferritkern	B 66231-A000-R030		
		spoellichaam	B 66232-A000-B001		

Ofschoon het natuurlijk aan te bevelen is om gepaarde transistoren te nemen, is dit niet dringend nodig.

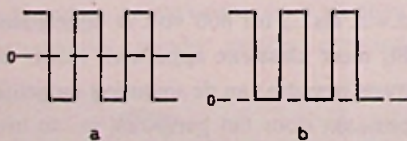
Naarmate de spanning over C2 stijgt, verandert ook de belasting aan de secundaire wikkeling. Dit is hoorbaar. De oscillator begint n.m. te genereren in een frekwentie van een paar honderd Hz en we horen een lage toon welke steeds hoger wordt om tenslotte onhoorbaar te worden. Hieraan kunnen we zelfs al horen, of de instelling juist is. Natuurlijk is dit geen wetenschappelijke methode. Beter in het een oscillograaf te gebruiken maar een dergelijk nuttig instrument heeft niet iedereen bij de hand.

Gelukkig kan men zich behelpen met een hoogohmige voltmeter.

Indien de spanning over C2 snel en mooi gelijkmatig oploopt, is de instelling bruikbaar. Voor het gelijkrichten van de vierkantsgolf wordt een schakeling gebruikt, die veel overeenkomst vertoont met een spanningsverdubbelaar.

De werking is evenwel niet precies gelijk. In een normale schakeling heeft C₁ een grotere waarde. De positieve toppen worden gelijkgericht door D₁, zodat er aan het punt C₁, D₁-D₂ een negatieve gelijkspanning staat, gelijk aan de halve top-top-waarde van het signaal. Een grotere waarde van C₁ is in deze schakeling evenwel eerder ongunstiger als gunstig.

Hetgeen we nu met C₁-D₁ bereiken, komt evenwel op hetzelfde neer.



Figuur 4

In fig. 4 hebben we de oscillogrammen weergegeven t.o.v. massa.

In fig. 4a zien we n.m. de uitgangsspanning van de secundaire wikkeling en in fig. 4b de spanning aan D₂. We bemerken daaruit, dat D₂ de gehele top-top-waarde te verwerken krijgt.

Belangrijker nog als de spanningsverdubbeling, is dat in deze schakeling geen pulserende gelijkstroom loopt als gevolg van de noodzakelijke gelijkrichting maar een wisselstroom. Hierdoor wordt magnetisering van de transformator kern voorkomen. Aan de primaire kant is dit eveneens in orde wegens de push-pull-schakeling. Natuurlijk moeten we ook voor een luchtspleet zorgen van ca. 0,3 mm. Heel kritisch is deze waarde niet. L1 en L4 worden vanzelfsprekend in één keer door gewikkeld met middenaftakking.

Hetzelfde geldt voor L2/L3.

Houden we het schema in fig. 3 aan, dan moeten L1/L4 en L2/L3 tegen gesteld worden gewikkeld. Het begin van L1 en L2 komen op deze wijze aan dezelfde transistor.

Men kan ook de primaire wikkelingen wikkelen en achteraf de aansluitingen proberen. We hebben dan 50% kans de juiste aansluiting toe te passen; zo niet, dan moeten ofwel de bases ofwel de collectoren worden omgedraaid.

Natuurlijk isoleren we L1/L4, L2/L3 en L5 van elkaar d.m.v. een reepje papier, dun fiber of iets van dien aard.

Willen we het helemaal mooi maken, dan kunnen we de kern ook nog in parafine drenken.

Voor C₁ moet wel een goed exemplaar worden gebruikt. Als dioden kan men gewone silicium-dioden nemen zoals deze bv. ook in TV-ontvangers worden gebruikt voor de netgelijkrichting. Deze zijn van 220 V en 400 à 600 mA.

De top-top-waarde van deze wisselspanning is $(2 \times 220) \sqrt{2} \approx 600$ V.

Van deze dioden is meestal $V_{max} = 800$ V. Onder geen omstandigheid mag men de schakeling in bedrijf nemen zonder dat C₂ is aangesloten. Zonder belasting kan n.m. de uitgangsspanning ontoelaatbaar hoog oplopen, zodat zowel aan de secundaire als aan de primaire kant brokken ontstaan.

Het rendement van de schakeling bedraagt ca 80%.

REGELGEDEELTE

Indien de oscillator niet op tijd wordt gestopt, kan de spanning oplopen tot boven de toelaatbare werkspanning van C₂. Gebruikelijk is deze condensator op te laden tot 80% van de opgegeven bedrijfsspanning welke in ons geval 400 V bedraagt.

We zorgen dus voor een regelgedeelte waarmee de oscillator kan worden gestopt, zodra deze waarde is bereikt. Daartoe nemen we een transistor met een zo'n groot mogelijke gelijkspanningsversterking.

Voor de AC125 is $\alpha' = 100$ en $I_{max} = 100$ mA.

In de collector nemen we een gevoelig relais op, dat in ons geval bij 6 V een stroom trok van 20 mA. Indien de bedrijfsspanning van 400 V over C₂ is bereikt, stellen we R5 zodanig in, dat het neonbuisje begint te branden, d.w.z. geleidend wordt. Hierdoor wordt de basis negatief en wordt de transistor geleidend. Indien de collectorstroom groter is als nodig, kunnen we de emitterweerstand verhogen.

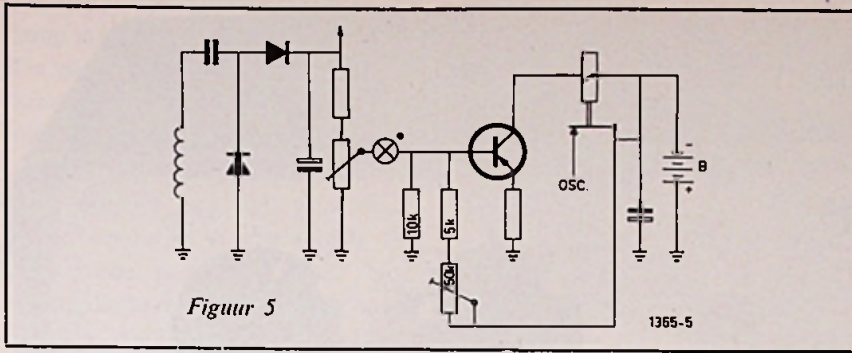
Heel kritisch is deze hele schakeling niet. Natuurlijk nemen we wel een transistor waarvan de maximale collectorstroom enkele malen groter is als de relais-werkstroom.

In aangetrokken toestand moet het relaiscontact *verbroken* zijn. Hiervoor zal men dus doorgaans een relais toepassen met dubbele z.g. maak-maakcontacten. Het is immers de bedoeling de oscillator te stoppen.

Indien de stroom naar de oscillator is onderbroken, zal uiteraard de spanning over C₂ geleidelijk dalen.

Nu ligt bij een neonbuis de ontsteekspanning hoger als de doofsspanning. Pas als de spanning over C₂ zover is gedaald, dat ook het neonbuisje aan zijn doofspanning toe is, zal de basis-emitterspanning weer nul worden, de collectorstroom en het relais keren weer terug tot de rusttoestand en het relaiscontact *sluit* zich.

Op dat moment start de oscillator opnieuw en kan C₂ zich weer opladen



Figuur 5

tot het neonlampje ontsteekt en de oscillator opnieuw wordt gestopt, enz. Het spanningsverschil van laden en ontladen bedroeg in ons proefmodel ca 10 V.

Daarbij daalde de spanning in ca 15 sec. terwijl het opladen slechts ruim één seconde vergde. Als we bedenken, dat in de eindtoestand de oscillator altijd nog wel een 300 mA verbruikt, terwijl in de rusttoestand alleen de relaisstroom vloeit, verkrijgen we door het regelgedeelte tevens een aanzienlijke overigens welbewust gewilde stroom besparing.

Als neonbuisje nemen we natuurlijk

een klein exemplaar met een minimum stroomverbruik (100 à 200 μ A).

Eventuele temperatuursverschillen worden eveneens min of meer uitgeregeld. Waarschijnlijk zal men gemakkelijker en voordeliger een relais vinden met een maakcontact in aangetrokken toestand als een relais met een stel dubbelcontacten.

In dit geval kan men de schakeling uit fig. 5 toepassen.

Een nadeel van deze schakeling is, dat er relaisstroom vloeit gelijktijdig met het oscillatorverbruik en ten tweede is de instelling iets kritischer.

Met een instelpotmeter van 50 k Ω

stelt men de basis zo in, dat het relais aangetrokken is bij afgeschakelde oscillator. Daarna kan men de basis zo regelen, bij ingeschakelde oscillator, dat het relais bij een spanning van 400 V aan C_2 , afvalt.

Om deze schakeling is het goed een neonbuisje toe te passen met een groter stroomverbruik daar het anders kan gebeuren, dat men de basis niet voldoende positief kan maken om het relais te doen afvallen.

Dit is natuurlijk tevens van invloed op de spanningsdeler R_4/R_5 welke men in dit laatste geval kleiner zal moeten maken waardoor mede de tijd korter zal worden, waarin C_2 zich geleidelijk ontlad.

Bij het flitsen ontlad C_2 zich niet volledig en de zware inschakelstoot treedt alleen op indien bij het inschakelen C_2 volledig is ontladen. Reeds een kleine voorspanning van C_2 is voldoende om dit te vermijden.

Bij een normaal gebruik kunnen zoedoende honderden flitsen getrokken worden uit twee goede zakbatterijen van 4 $\frac{1}{2}$ volt.

NIEUWE X-Y-SCHRIJVER MET ZWEVENDE EN AFGESCHERMEDE INGANG; VERSTERKER MET FOTOCHOPPER

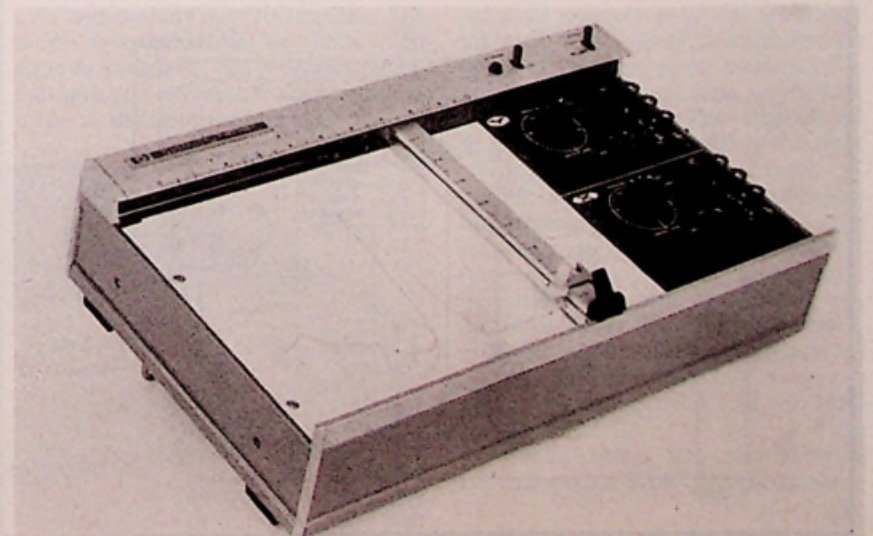
Een nieuwe X-Y-schrijver van de Moseley divisie van Hewlett-Packard heeft een afgeschermd en zwevende ingang, foto-chopper versterkers, electro-statische vasthouder van het papier (Autogrip) en een inktreservoir voor éénmalig gebruik.

De schrijver 7035A is geschikt voor standaard 22 x 28 cm papier en heeft zwevende en afgeschermd differentiaalingangen van de versterkers; hiermede wordt een common-mode-ondersdrukking van 30 dB bereikt voor gelijkspanning en 110 dB voor wisselspanning op het gevoeligheidsbereik van 1 mV/inch. Elk van de twee servo-systemen werkt met een foto-chopper in de getransistoriseerde versterker. Om de nauwkeurigheid te vergroten is de pen direct aangebracht op de balanceer-potentiometer van de X-as en de servomotor voor de Y-as is direct opgesteld onder de looparm, zodat het gebruik van overbrengingen en mechanische koppelingen wordt beperkt.

Als standaard is de schrijver uitgerust

met de geluidloze Autogrip, waarmee het papier wordt vastgehouden op het plateau; deze heeft geen bewegende delen en vraagt geen verder onderhoud dan het schoonmaken van het plateau. Beide assen hebben een gevoeligheid van 1 mV/inch tot 10 V/inch in vijf bereiken en vijf continu instelbare bereiken van 1 mV/inch

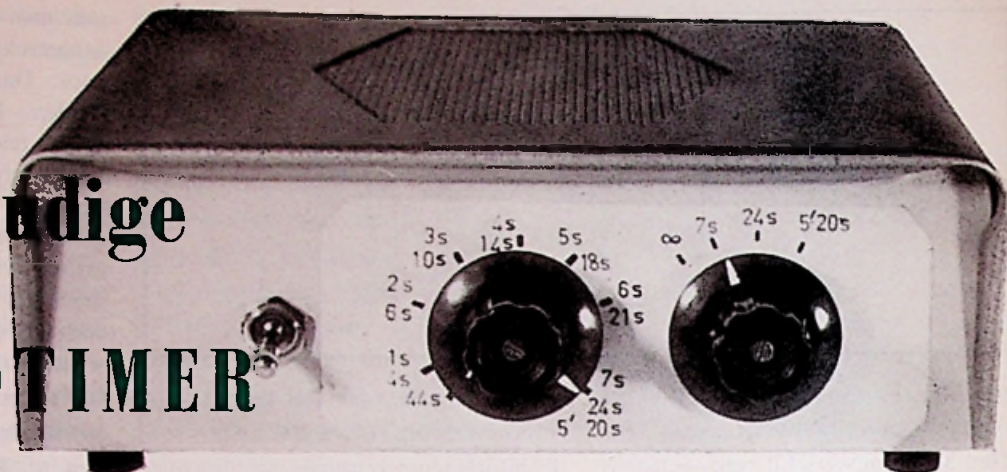
tot 25 V/inch. De nauwkeurigheid is $\pm 0,2\%$ van de volle schaaluitslag en de lineariteit is $\pm 0,1\%$. De potentiometers, met meerdere omwentelingen, voor de nulinstelling maakt het mogelijk de nul op elk willekeurig punt van het papier in te stellen of de nul één volle schaaluitslag te onderdrukken.



Nog een

Eenvoudige

FOTOTIMER



Het komt weinig voor, dat iemand, die geen verstand heeft van electronica een of andere electronische schakeling kan maken. Met de schakeling, die we in deze „flip-flop“-rubriek beschrijven is dit wel het geval. Dit betekent dus, dat degenen, die de fotografie als een liefhebberij beoefenen deze schakeling, een fototimer, inderdaad met succes kunnen bouwen.

In de fototimer worden twee transistoren toegepast, welke een zeer hoge stroomversterking hebben. Het zijn Si-planepox transistoren, planaire transistoren dus, in kunststofomhulling, met een lage lekstroom tussen collector en basis (kleiner dan $0,5 \mu\text{A}$). De prijs van deze npn-transistoren bedraagt ongeveer f 2,50 per stuk.

Zoals op de foto te zien is, heeft de

timer drie bedieningsorganen t.w. een startschakelaar, een knop voor de continu-instelling van de belichtingstijden en een standenschakelaar voor een trapsgewijze instelling van de tijden. De schakeling wordt gevoed uit het lichtnet en geeft onmiddellijk aansluiting aan een vergrotingsapparaat. Met de standenschakelaar kunnen de volgende belichtingstijden worden gekozen: 1 tot 7 sec; 4 tot 24 sec en 44 sec tot 5 minuten 20 sec.

SCHEMABESCHRIJVING

In figuur 1 is het schema van de fototimer weergegeven. We zien dat de schakeling zeer eenvoudig van opzet is. Normaal is de schakelaar S1 geopend. De geselecteerde condensator C1 is dan geladen tot de spanning

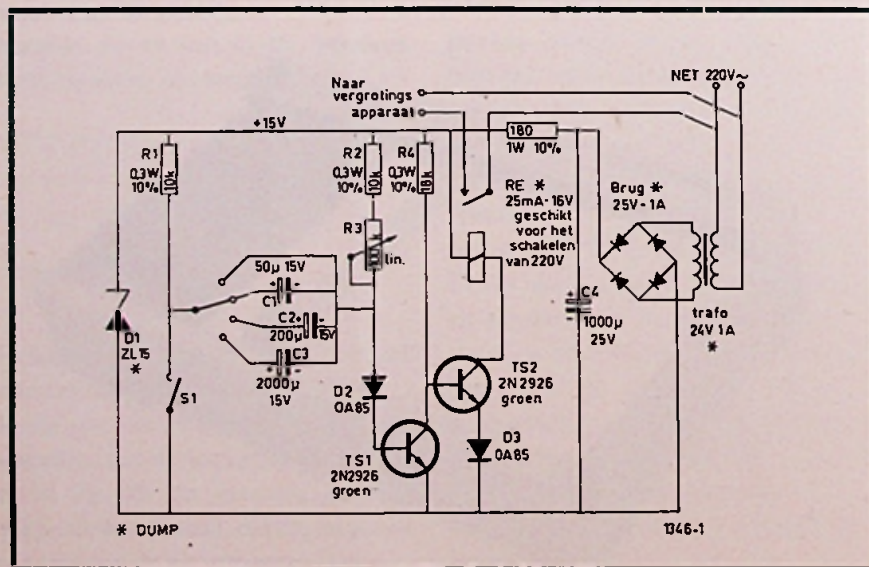
welke aan het knooppunt R1/D1 heerst, verminderd met de stapspanning over de diode D2 en de basis-emitterspanning van de 2N2926, dus ongeveer 13 volt.

De transistor TS1 krijgt sturing via de lekweerstand R2 en R3 en wordt in verzadiging gestuurd. Door het in verzadiging sturen van TS1 krijgt TS2 geen sturing en het relais RL wordt niet bekrachtigd.

Sluiten we de schakelaar S1 dan wordt het knooppunt R1/C1 plotseling aan aarde gelegd, waardoor het knooppunt R3/D2 ca 13 volt negatief t.o.v. aarde wordt. Immers de condensator is geladen tot 13 volt en als dus de ene kant van deze C met aarde wordt verbonden, zal de andere kant een spannings-sprong van 13 volt maken, in dit geval een negatiefgaande spannings-sprong. Tengevolge van deze spannings-sprong zal de diode D2 gaan sperren en komt TS1 afgeknepen te staan. Dit betekent, dat deze transistor geen stroom meer opneemt. TS2 krijgt diengevolge sturing en het relais wordt bekrachtigd.

Door het bekrachtigen van het relais RL wordt de lamp in het vergrotingsapparaat ontstoken.

C gaat zich nu laden van -13 volt naar $+15$ volt. Zodra echter het knooppunt R3/D2 ca 2 volt positief wordt t.o.v. aarde, zal D2 weer gaan geleiden en eveneens TS1. De stroom in TS2 valt terug naar nul en het re-



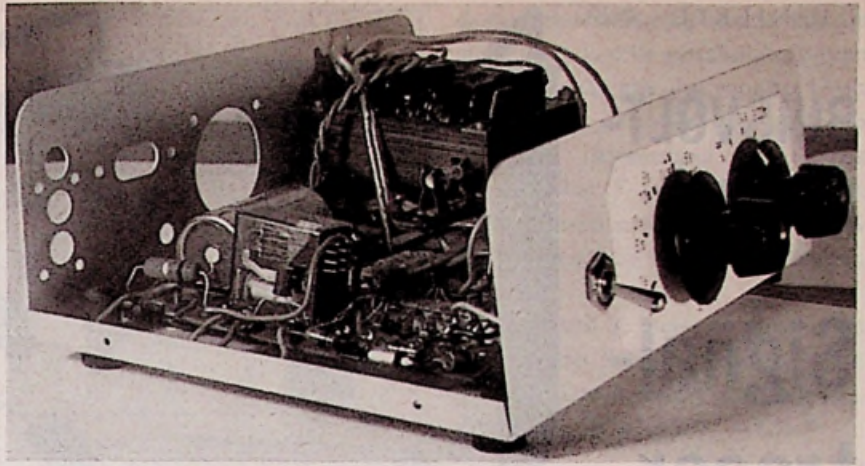
lais wordt niet meer bekrachtigd. De lamp in het vergrotingsapparaat dooft. De tijd, waarin het relais wordt bekrachtigd is ongeveer te berekenen met de formule:

$$T = 0,8 RC.$$

Men zal zich afvragen, waarom D2 in de schakeling is opgenomen. Wel deze diode is nodig om de basis-emitterdiode van de 2N2926 te beveiligen. Deze transistor heeft een maximaal toelaatbare dichtzetspanning van ca 5 volt. Wanneer deze spanning wordt overschreden, vindt er een breakdown plaats tengevolge waarvan een lawine-effect ontstaat, die een grote stroom in de basis-emitterdiode doet ontstaan. Als gevolg van deze stroom, die normaal niet wordt begrensd, kan de transistor sneuvelen. De diode, die de sperspanning van 15 volt wel kan hebben, beveiligd dus de transistor.

Als de standenschakelaar in stand 1 staat zal bij gesloten schakelaar S1 de transistor nooit sturing kunnen krijgen. De lamp in het vergrotingsapparaat blijft dan voor onbepaalde tijd branden.

De zenderdiode ZL 15 zorgt ervoor, dat ongeacht de belasting van de netgelijkrichter aan het knooppunt Z15/



R1 steeds een constante spanning optreedt. Hierdoor alleen kan een goede tijdmeting worden gegarandeerd. De vereiste voedingsspanning wordt ontleend aan een nettrafo uit de dump, welke een spanning van ca 24 volt afgeeft. Door dubbelzijdige gelijkrichting en afvlakking wordt de vereiste gelijkspanning verkregen.

OPBOUW VAN DE SCHAKELING

De verschillende onderdelen zijn gemonteerd op montagestripjes, die in elke radiowinkel te verkrijgen zijn. De nettransformator is verkrijgbaar in de surplushandel. Men raadplege

hiertoe de advertenties in ~~RS~~. Ook een geschikte gelijkrichter is tegen lage kosten in genoemde handel verkrijgbaar.

De transistoren zijn van SESCO.

De behuizing van de fototimer is een versterkerkastje van Unitran, dat helaas niet in de handel is. De amateur zal ongetwijfeld een andere geschikte behuizing weten te vinden. We denken hierbij aan plastic of metalen dozen welke in de grote warenhuizen verkrijgbaar zijn. Ook Montaflexkastjes zijn uiteraard te gebruiken, zeker, wanneer men de timer een professionele behuizing wil geven.

BETERE FREQUENTIE-STABILITEIT VOOR TESTSIGNALLEN TOT 455 MHz

Een aanzienlijk verbeterde frequentiestabiliteit is nu mogelijk in het bereik van 50 kHz tot 455 MHz met de nieuwe Hewlett-Packard model 8708 meetzender Synchronizer.



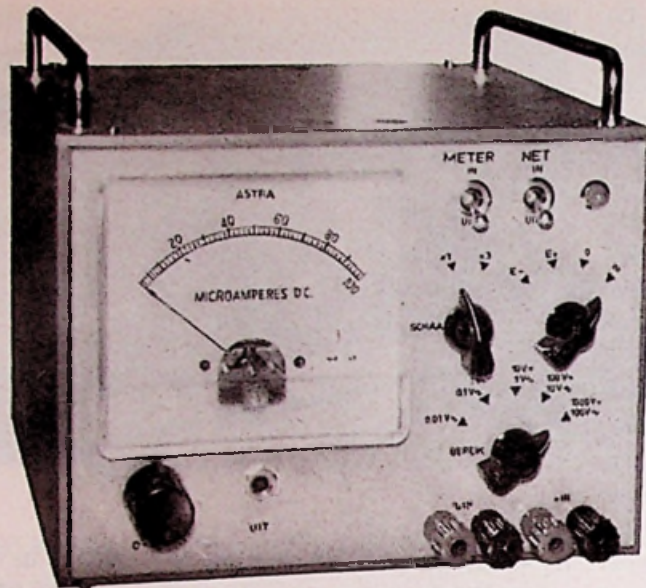
Speciaal ontworpen voor gebruik met de nieuwe versies van de 606 en 608 meetzenders, biedt de nieuwe synchronizer door middel van „fase-lock”-technieken een stabiliteit van 2×10^{-1} over een periode van 10 minuten. Dit is een verbetering met een faktor 250 voor de stabiliteit, die voorheen mogelijk was met standaard-signaalgeneratoren in dit frequentiegebied.

Automatische synchronisatie wordt bereikt bij elke frequentie in het bereik van de verbeterde 606B (50 kHz tot 65 MHz) of 608F (10 MHz tot 455 MHz) meetzenders, terwijl bovendien naast de vergrote stabiliteit een mogelijkheid voor zowel frequentie- als fasemodulatie en voor amplitudemodulatie met een zeer lage vervorming aanwezig is. Zowel het uitgangsvermogen als het modulatiepercentage worden constant aangehouden bij frequentievariatie en de gestabiliseerde uitgangsfrequentie heeft een zuiver spectrum; tevens is de frequentie/fase-modulatiemogelijkheid zeer lineair. Een derde verbeterde meetzender, model 608E, heeft alle verbeterde eigenschappen van de 608F en 606B plus een uitgangsspanning van 1 V over een groter frequentiegebied van 10 MHz tot 480 MHz.

De 608E echter kan niet gebruikt worden met de 8708A Synchronizer.

WH

BUISVOLT- METER Signal- tracer



Specificatie:
 gelijkspanningsmeter:
 ingangsweerstand 10 MΩ
 bereiken:
 1 volt
 10 volt
 100 volt
 1000 volt

wisselspanningsmeter:
 ingangsweerstand 1 MΩ
 bereiken:
 0,01 volt
 0,1 volt
 1 volt
 10 volt
 100 volt

0,3 volt
 30 volt
 300 volt
 (3000 volt)
 0,03 volt
 0,3 volt
 3 volt
 30 volt
 300 volt

1. INLEIDING:

Bij het gereedschap van iedere amateur behoort een goede voltmeter. Omdat de prijzen hiervan evenredig zijn met de kwaliteit en de mogelijkheden is het aantrekkelijk zelf een voltmeter te bouwen, waarbij een *buisvoltmeter* de voorkeur geniet.

Het belangrijkste deel hiervan is de draaispoelmeter. Tegenwoordig zijn voor zeer redelijke prijzen goede instrumenten te koop, veelal van Japans fabrikaat. De nauwkeurigheid hiervan is voor een buisvoltmeter niet van belang, wel de lineariteit (voor de door mij gebruikte meter was deze beter dan een half schaaldeel, vergeleken met een AVO-meter).

Bij een buisvoltmeter gaat men als regel uit van een gelijkspanningsmeter met een voorschakelgelijkrichter voor wisselspanningen. Dit is niet juist want bij wisselspanningsmeting heeft men op deze wijze de nadelen van beide: nulpunts-instabiliteit;

beperkt meetbereik (meestal 1 volt in het laagste bereik);

de gelijkrichting is niet correct, (sluisspanning bij halfgeleider-dioden, aanloopstroom bij buisdioden).

Het is beter afzonderlijke versterkers voor gelijk- en wisselspanning te gebruiken en zowel de voeding als de meter om te schakelen.

Verder worden in veel apparaten delers gebruikt, die het mogelijk maken de bereiken met stappen van 3 en 10 om te schakelen.

Voor een amateurschema is ook dit niet juist, want deze delers zijn voor een amateur zeer moeilijk te verwezenlijken omdat hij de weerstanden hiervoor niet kan kopen, maar moet uitzoeken en samenstellen, waarvoor wéér nauwkeurige meetapparatuur nodig is.

De bereikenschakelaar moet daarom worden gesplitst in twee delen:

1. een decimale stappenschakelaar;
 2. een keuzeschakelaar voor keuze tussen de schaalfactoren 1 en 3.
- De decimale stappenschakelaar kan worden gemaakt met een eenvoudige deler, bestaande uit gangbare 1 %-weerstand.

De keuzeschakelaar voor de schaalfactoren is eenvoudig uit te voeren door i.p.v. één ijkweerstand, twee ijkweerstand te nemen en met de keuzeschakelaar hiertussen te kiezen, nadat men de meter met de ijkweerstand voor de twee schaalfactoren heeft geykt. Dan is men alleen bij ijking afhankelijk van een goed bruikbaar meetinstrument.

2. SCHAKELING:

2-1. Voeding (zie fig. 1).

De voeding is zeer eenvoudig. De smoorspoel is niet te vermijden omdat bij weglating brom ontstaat.

De voeding moet leveren: 6,3 volt/1 amp. en een anodespanning tussen 200 en 300 volt met een anodestroom van

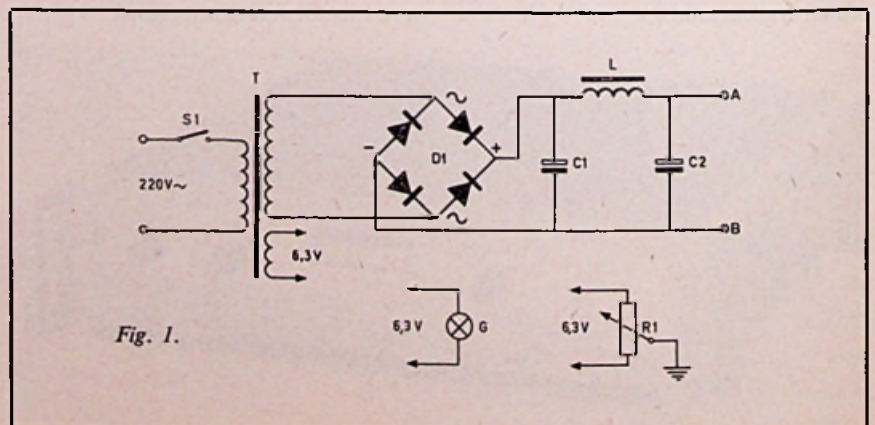
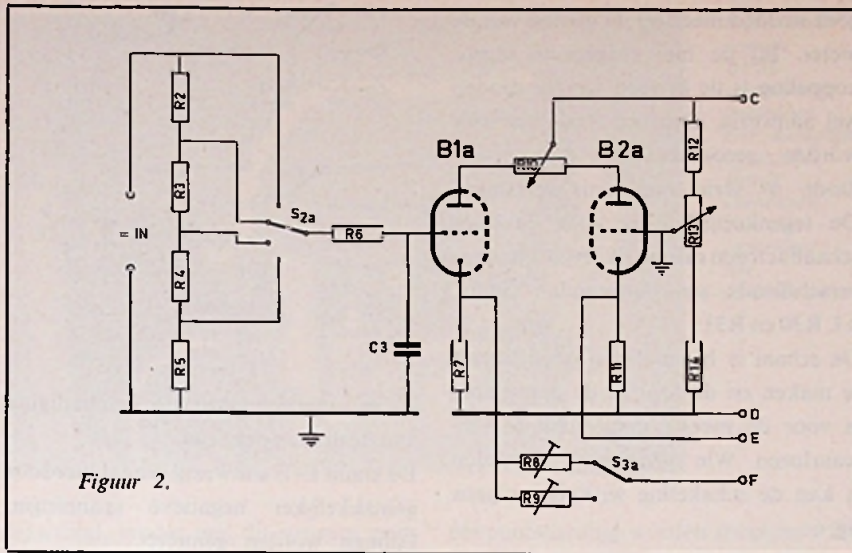


Fig. 1.



Figuur 2.

ca. 20 mA. De transformator kan dus zeer klein zijn.

De voedingsspanning moeten consequent t.o.v. het chassis worden geïsoleerd; de wijze van aarden hangt af van de te meten spanningsoort.

2-2. Gelijkspanningsmeter (zie fig. 2). Eerst een decimale deler, hierna het filter R6-C3. Dit dient om de draaispoelmeter te beschermen tegen een eventuele wisselspanningscomponent van de te meten gelijkspanning. Bij de hier toegepaste waarden mag deze component 50 maal zo groot zijn (bij 50 Hz) als de te meten gelijkspanning; bij hogere frequentie evenredig groter. Buis B1a werkt als kathodevolger, Buis B2 als spanningsdeler. Tussen de kathoden wordt de meter aangesloten in serie met een ijkweerstand. Door nu twee ijkweerstand te nemen en met de keuzeschakelaar hiertussen te kiezen ontstaan de twee schaalfactoren. Dit systeem voldoet uitstekend maar vreemd genoeg heb ik nooit een schema gezien, waarbij dit werd toegepast.

De reden hiervan is waarschijnlijk dat amateurs steeds fabrieksmeters nabouwen. De fabrikanten kunnen echter veel gemakkelijker aan speciale weerstanden komen, omdat zij hiervan grote series bestellen of ze zelf maken. Het door mij beschreven systeem heeft

als enig nadeel, dat de nauwkeurigheid voor beide schalen niet gelijk is, wat m.i. geen bezwaar is.

R8 en R9 bestaan uit een potentiometer van 10 kΩ met een voorschakelweerstand. De stroom door de meter kan worden bepaald uit de formule:

$$I_{\text{meter}} = \frac{E_i \cdot S \cdot R_k}{R_m + R_m \cdot S \cdot R_k + 2 R_k}$$

R_m = totale meterweerstand

R_k = kathodeweerstand

en omgekeerd kan hieruit dus de waarde van R8 of R9 worden bepaald.

Omdat we al een potentiometer van 10 kΩ toepassen zijn deze waarden op een eenvoudige wijze te benaderen: 1 volt op het rooster van B1a geeft een spanningsverandering van 1 volt op

de kathode van B1a (bij benadering). De meter geeft de volle schaaluitslag bij een stroom van 0,1 mA, dus voor het 1 volt bereik moet de totale weerstand van meter en ijkweerstand 10 kΩ zijn en voor het 3 volt bereik 30 kΩ. Gebruikt men een meter van 0,5 mA dan worden deze waarden 2 kΩ resp. 6 kΩ.

Met R10 kan de meter op nul worden gezet en met R13 wordt het werkpunt van de buizen ingesteld (zie afregeling, sub. 4).

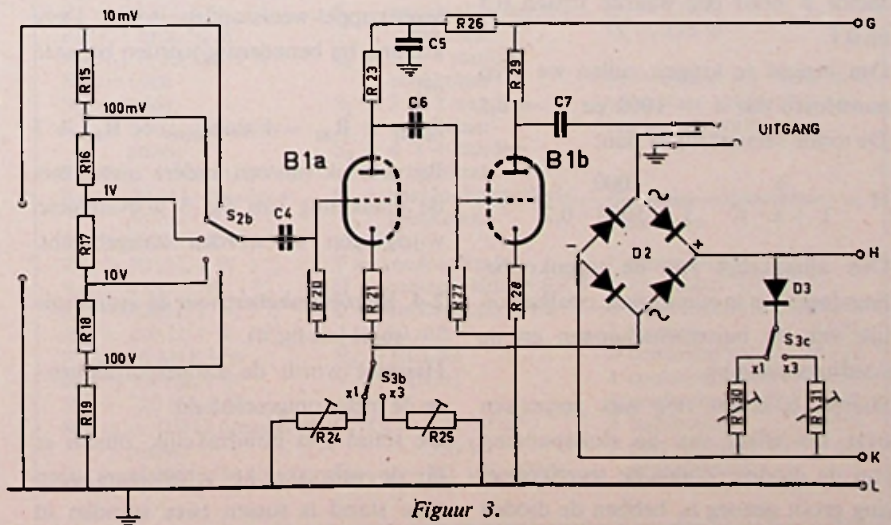
2-3. Wisselspanningsmeter (zie fig. 3). De decimale ingangsdeler heeft de betrekkelijk lage weerstand van 1 MΩ. De reden hiervan kan het beste worden duidelijk gemaakt met fig. 5. We wensen een juiste deling (met als nevenvoorwaarde standaardweerstand in de deler) dus:

$$e_u = e_i \frac{R_b}{R_a + R_b}$$

De werkelijkheid is anders. Nemen we C klein t.o.v. R_g dan ontstaat hier een tweede frequentie-afhankelijke deling. Dit is ongewenst, dus kiezen we C groot t.o.v. R_g , maar dan is

$$e_u = e_i \frac{\frac{R_b \cdot R_g}{R_b + R_g}}{R_a + \frac{R_b \cdot R_g}{R_b + R_g}}$$

Nemen we R_g 100 maal zo groot als R_b dan krijgen we bij benadering (op ca. 1%) de gewenste deling.



Figuur 3.

R_g gróter dan 10 M Ω kiezen is niet mogelijk, omdat in dit geval het werkpunt van buis B2a gaat verlopen, zodat hiermee de maximum waarde van R16 t.m. R19 vastligt. Deze maximum waarde wordt overigens ook al bepaald door de eis dat deze weerstand klein moet zijn t.o.v. de impedantie van de buis- en bedradingscapaciteiten.

Voor de hoogste bereiken (1000 en 3000 volt) wordt een meetkop met ingebouwde weerstand gebruikt, waardoor een extra spanningsdeling met een factor 10 wordt verkregen. Het bereik voor 10 en 30 mV is dan echter onbruikbaar.

Buis B2a werkt als spanningsversterker, buis B2b als stroomversterker. Het signaal wordt gelijkgericht door 4 dioden. Hierdoor ontstaat gemiddelde waarde-aanwijzing. Tevens wordt het signaal afgetakt om een koptelefoon aan te kunnen sluiten. De meter is dan uitgeschakeld omdat de dioden anders een sterke vervorming zouden veroorzaken.

Het signaal wordt tegengekoppeld op de kathode van buis B2a.

Omdat er in de rondgaande keten slechts twee koppelcondensatoren zijn opgenomen en de bandbreedte van de versterker niet groter is dan 500 kHz bestaat geen kans op oscilleren. De versterkingsfactor α van B2a en B2b samen heeft de grootte-orde van $1000 \times$; de tegenkoppelingsfactor β heeft een waarde tussen 0,5 en 0,1.

Om inzicht te krijgen zullen we even aannemen dat $\alpha = 1000$ en $b = 0,2$. De totale versterking is dan:

$$H = \frac{\alpha}{1 + \alpha \cdot \beta} = \frac{1000}{1 + 1000 \cdot 0,2} \approx 5.$$

Dus afhankelijk van de tegenkoppelingsfactor en in ruime mate onafhankelijk van de buiseigenschappen en de voedingsspanning.

Hierbij is echter nog niet gesproken over het effect van de sluispanning van de dioden. Zodra de tegenkoppeling groot genoeg is, hebben de dioden

geen invloed meer op de uitslag van de meter. Bij de hier toegepaste tegenkoppeling is de invloed van de dioden wel aanwezig. Daarom moet hiervoor worden gecompenseerd d.m.v. een diode in serie met een weerstand. De tegenkoppeling is voor de twee schaalfactoren niet gelijk, ergo zijn twee verschillende serieweerstanden nodig, n.l. R30 en R31.

De schaal is hiermee vrij goed lineair te maken en de fout in de aanwijzing is voor de meeste doeleinden te verwaarlozen. Wie hiermee niet tevreden is kan de schakeling wijzigen volgens fig. 6:

- a. R18 en R19 worden samengevoegd tot een weerstand van 1 k Ω , 1 W, 1 %.
- b. R24 wordt R32: 10 k Ω draadgew. potmeter.
- c. R25 wordt R33: 10 k Ω draadgew. potmeter in serie met 22 k Ω , 1 W.
- d. S2 wordt 2 \times 4 standen i.p.v. 2 \times 5 standen
- e. S3 wordt 2 \times 2 standen i.p.v. 3 \times 2 standen
- f. D3, R30 en R31 vervallen.

De tegenkoppelingsfactor is nu zo groot geworden dat de dioden geen invloed meer kunnen uitoefenen op de meteruitslag. De tegenkoppelingsfactor is bijna gelijk aan 1; de versterking is dus ook ongeveer 1 \times . Bij het gebruik van een andere meter zijn andere tegenkoppelweerstand nodig. Deze kunnen bij benadering worden bepaald uit:

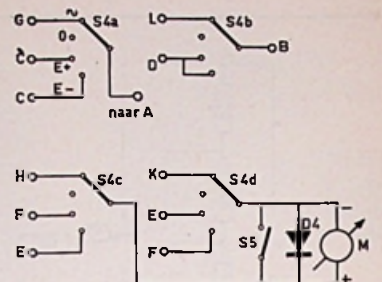
$$i_{\text{meter}} \times R_{32} = 1 \text{ en } i_{\text{meter}} \times R_{43} = 3$$

Bij gebruik van een andere meter met de schakeling van fig. 3 hoeven geen wijzigingen te worden aangebracht.

2-4. Keuzeschakelaar voor de spanningssoort (zie fig. 4).

Hiermee wordt de anodespanningen en de meter omgeschakeld.

De stand 0 is noodzakelijk omdat er bij de gebruikelijke schakelaars geen vrije stand is tussen twee standen in



Figuur 4.

en daarmee kans is op beschadiging van de draaispoelmeter.

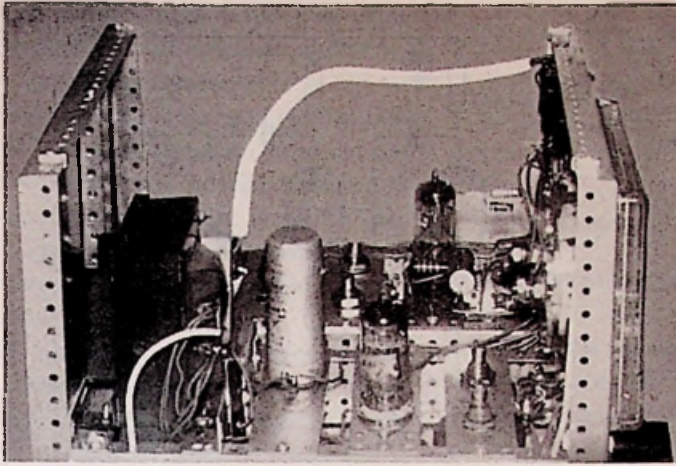
De stand E- is aanwezig omdat hierdoor gemakkelijker negatieve spanningen kunnen worden gemeten.

Alleen de anodespanning wordt omgeschakeld; de gloeidraden zijn altijd aangesloten, omdat men anders steeds een opwarmtijd heeft na het omschakelen. Bovendien blijft de temperatuur van de meter hierdoor meer constant waardoor verloop wordt tegengegaan. Ook de ingangen zijn gescheiden. De delers zijn niet gelijk, maar zouden wel te combineren zijn, wat echter een extra dek op de spanningskeuzeschakelaar nodig maakt, en dat kost meer dan drie weerstanden terwijl de kans op storingen sterk wordt vergroot. De meter wordt beveiligd door S5. Hiermee wordt de meter kortgesloten tijdens het omschakelen van de spanningssoort-keuzeschakelaar en tijdens het vervoer van de meter. Deze dempt op de kortsluitstroom, die door de draaispoel zelf wordt opgewekt bij draaiing.

De schakelaar S5 moet zo op de frontplaat worden aangebracht, dat de meter zeer snel kan worden kortgesloten, als de wijzer „van de schaal” loopt. De diode D4 heeft eenzelfde doel: een te hoge stroom in negatieve richting is minder opvallend dan een te hoge stroom in positieve richting. De diode gaat dan geleiden en beperkt zo de stroom door de meter.

3. OPBOUW

Voor de opbouw werd gebruik gemaakt van het bekende Montaflex



Bovendeel van de BVM-signaltracering waardoor een duidelijk overzicht wordt verkregen van de opstelling der onderdelen

materiaal, omdat met dit systeem geen moeilijkheden optreden bij de chassisbouw en bovendien een zeer mooie behuizing beschikbaar is tegen een lage prijs.

De frontplaat: Eerst wordt een opstelling op ware grootte met de te gebruiken onderdelen gemaakt, waardoor onaangename verrassingen worden voorkomen. Aan de hand hiervan wordt een boortekening gemaakt. Daarna worden de gaten in de frontplaat geboord (grote gaten uitzagen met een figuurzaag).

Voor het aanbrengen van teksten en aanduidingen op de frontplaat bestaat een goedkope en doeltreffende methode: men tekent alle aanduidingen op de juiste grootte en plaats op een stuk transparant tekenpapier (fig. 7). Dit papier wordt op de frontplaat geplakt met celluloselak (geen luchtbelletjes tussen papier en frontplaat). Dit moet 24 uur drogen, daarna het papier tenminste éénmaal lakken en na iedere laag 24 uur laten drogen, om eventuele bulten en strepen te laten verdwijnen. Hiervoor moet blanke celluloselak worden gebruikt en wel lak die ook kleurloos opdroogt, b.v. van Ceta-bever, en niet roodbruin.

De verdere opbouw is zichtbaar op op de foto's. Het wisselspanningsdeel wordt zo ver mogelijk van de voedingstrafo gehouden en zo dicht mogelijk bij de ingang, om brom te voorkomen. Om dezelfde reden moet ook

éénpuntsaarding worden toegepast. De potentiometers moeten van bovenaf instelbaar zijn, omdat de draaispoelmeter gevoelig is voor de richting van het zwaartekrachtveld.

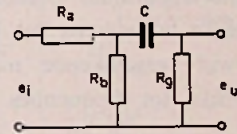
4. AFREGELING

Eerst wordt de wijzer van de draaispoelmeter op nul gesteld.

4-1. Gelijkspanningsmeter

Tijdelijk een grote weerstand aanbrengen in serie met de meter, b.v. 100 kΩ en R10 en R13 globaal instellen. Daarna de serieweerstand verwijderen. Met R10 wordt de meter op nul ge-

steld. Met R13 wordt het werkpunt van de buizen ingesteld. Dit moet zo worden gekozen, dat buis B1a geen roosterstroom trekt. Dit kan zichtbaar worden gemaakt door de bereikschakelaar tussen het 1 volt- en 10 volt-bereik heen en weer te schakelen. De roosterstroom moet n.l. door de deler naar aarde afvloeien en veroorzaakt daarover een spanningsval, die zichtbaar wordt op de meter. Indien de meteruitslag bij het omschakelen niet verandert, is de roosterstroom nul. Daarna kunnen de bereiken worden getijkt. Het is voldoende om tweemaal te ijken; eenmaal voor de schaalfactor 1 en eenmaal voor de schaalfactor 3. Heeft men geen betrouwbare voltmeter ter beschikking, dan is het mogelijk te ijken op een batterij of een zenerdiode. Ook is het mogelijk de 220 V-netspanning gelijk te richten met topgelijkrichting. Hierbij ontstaat 310 V gelijkspanning. Deze spanning is vrij



Figuur 5.

R ₁ = 100 Ω draadgew. potm.	R ₂₇ = 0,5 MΩ, 1/2 W	C ₅ = 8 μF, 350 V
R ₂ = 9 MΩ, 1 W, 1%	R ₂₈ = 1,5 kΩ, 1 W	C ₇ = 1 μF, 400 V
R ₃ = 900 kΩ, 1 W, 1%	R ₂₉ = 22 kΩ, 1 W	D ₁ = vlakcel B250 C 75
R ₄ = 90 kΩ, 1 W, 1%	R ₃₀₋₃₁ = 1 kΩ min. potm.	D ₂ = 4 × OA 70
R ₅ = 10 kΩ, 1 W, 1%	S ₁ = enkelpolige tuimelschakelaar	D ₃ = OA70
R ₆ = 1 MΩ, 1/2 W	S ₂ = 2 × 5 standen schakelaar	D ₄ = OA70
R _{7-R₁₁} = 39 kΩ, 1 W	S ₃ = 3 × 2 standen schakelaar.	M = meter 0,1 mA, zie tekst voor toepassing van een andere meter
R ₈ zie tekst	S ₄ = 4 × 4 standen schakelaar	<i>Gebruikte Montaflex onderdelen</i>
R ₉ zie tekst	S ₅ = enkelpolige tuimelschakelaar	1 kastje type 2
R ₁₀ = 5 kΩ, draadgew. potm.	T = voedingstrafo	4 U balken UP 20-5
R _{12-R₁₄} = 50 kΩ, 1 W	G = controle lampje 6,3 V	8 koppelplaatjes MM42
R ₁₃ = 20 kΩ, draadgew. potm.	L = smoorspoel, 6 H, 60 mA	2 beugels AP21
R ₁₅ = 900 kΩ, 1 W, 1%	V ₁ = ECC82	2 eenheidsplaatjes MP22
R ₁₆ = 90 kΩ, 1 W, 1%	V ₂ = ECC83	1 eenheidsplaatje AE33
R ₁₇ = 9 kΩ, 1 W, 1%	C _{1-C₂} = 2 × 50 μF, 350 V	4 eenheidsplaatjes AE31
R ₁₈ = 900 Ω, 1 W, 1%	C ₃₋₄₋₆ = 0,1 μF, 100 V	2 handvaten HV18
R ₁₉ = 100 Ω, 1 W, 1%		1 pertinaxplaat 10 × 5 cm geperforeerd.
R ₂₀ = 10 MΩ, 1 W		
R ₂₁ = 1,5 kΩ, 1 W		
R ₂₂ = 220 kΩ, 1 W		
R ₂₃ = 220 kΩ, 1 W		
R ₂₄₋₂₅ = 100 Ω draadgew. potm.		
R ₂₆ = 10 kΩ 1 W		

nauwkeurig omdat de netspanning op 1,5 % constant wordt gehouden.

4-2. Wisselspanningsmeter

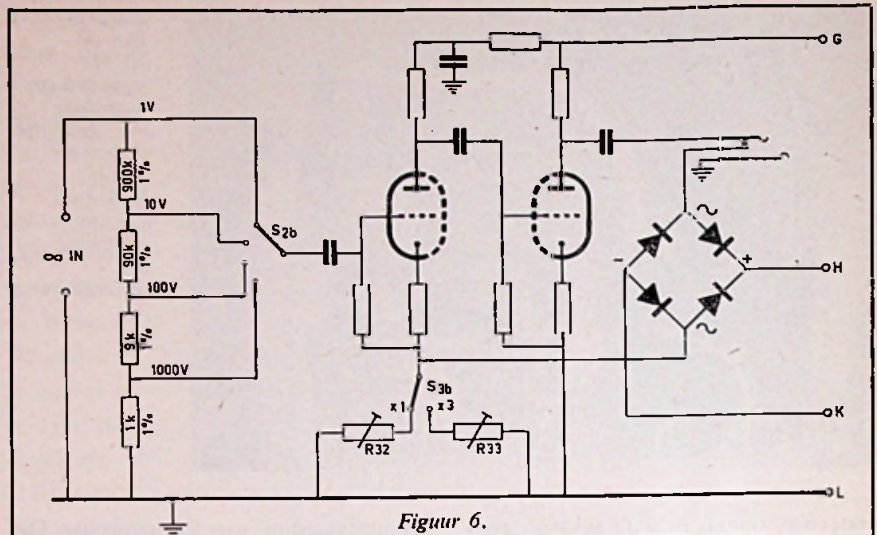
Eerst de schaalfactor 1: R24 en R30 zo instellen dat de schaal klopt voor volle schaaluitslag en 3/10 schaaluitslag, daarna hetzelfde voor de schaalfactor 3 met R25 en R31.

5. GEBRUIK VAN DE METER

Bij gelijkspannings- en wisselspanningsmeting wordt de gemiddelde waarde aangewezen. De meter is echter geijkt op effectieve waarde. De aanwijzing is also alleen juist bij het meten van een zuivere gelijkspanning of een sinusvormige wisselspanning of een superpositie van beide, waarbij de afzonderlijke componenten kunnen worden gemeten.

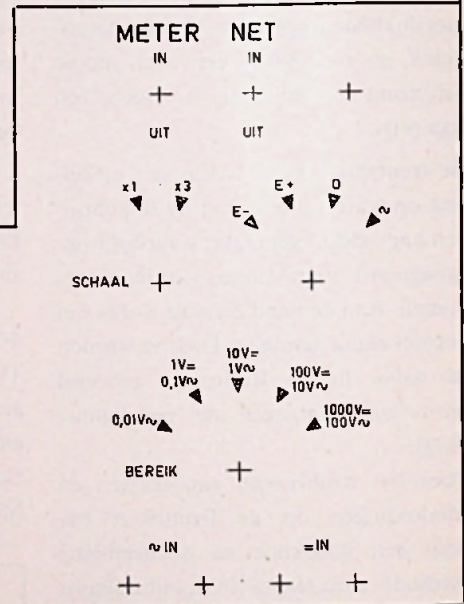
De bandbreedte van de wisselspanningsmeter is begrensd bij ca 30 Hz (omdat beneden die frequentie de wijzer gaat trillen) en loopt lineair door tot boven 100 kHz. Tot 100 kHz is dit met nauwkeurige meetapparatuur bepaald. De vermoedelijke bovengrens ligt bij 250 kHz, terwijl vergelijkende metingen mogelijk zijn tot frequenties boven 1 MHz.

Als meetkabel kan het beste een goede kwaliteit coaxkabel worden gebruikt. Bij lage spanningen voorkomt dit brom en andere storingen, terwijl

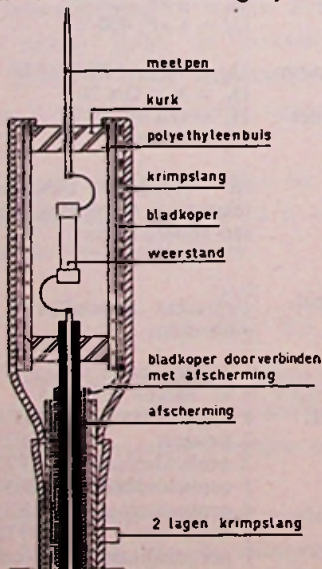


Figuur 6.

Wijzigingen a. de delen: R18 en R19 samengevoegd tot één weerstand.
 b. R32 = 10 kΩ draadgew. pot en R33 = 10 kΩ draadgew. pot in serie met 22 kΩ 1 W
 c. S₁ = 2 × 4 standen i.p.v. 2 × 5 standen. S₂ = 2 × 2 standen i.p.v. 3 × 2 standen.



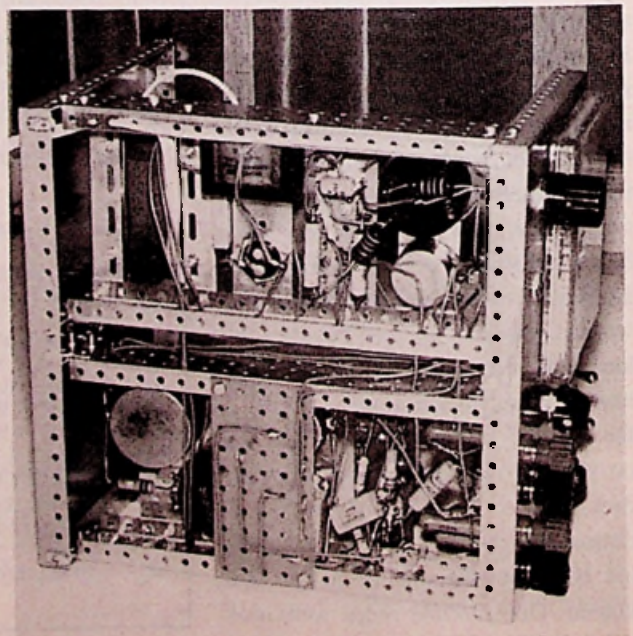
Figuur 7.



OPBOUW MEETKOP

Figuur 8.

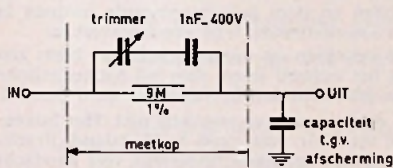
Boven- en onderzijde geheel opengeklapt, waardoor tegelijk waarneembaar is hoe de diverse Montaflex-delen zijn samengevoegd. Met de foto in de kop samen met figuur 7 is zeker een goede opstelling te maken, zodanig dat ongewenste koppelingen achterwege blijven.



bij hoge spanningen hierdoor een extra beveiliging wordt verkregen en *deze beveiliging is zeer belangrijk!*

Veel amateurs lopen rond met het idee dat hen niets kan gebeuren en dat een elektrische schok op zijn tijd goed is voor de zenuwen. Niets is minder waar *er zijn legio gevallen bekend waarbij spanningen van minder dan 100 volt dodelijk waren.*

Bij het meten moet de meter daarom vrijstaand worden opgesteld en indien de kast onder spanning staat, wat b.v. het geval is wanneer de spanningsval over een anodeweerstand wordt gemeten, mag de meter niet worden aangeraakt. Ook de knoppen niet, want de stelschroeven hiervan steken vaak enigszins uit de knop en deze stelschroeven staan dan ook onder spanning.



Figuur 9.

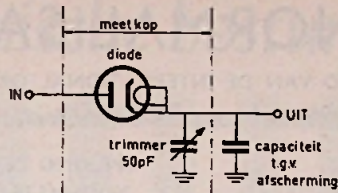
6. MEETKOPPEN

De mogelijkheden van de meter zijn uit te breiden door het gebruik van meetkoppen. Een mogelijke opbouw van een meetkop is weergegeven in fig. 8. Voor de inhoud van de meetkop zijn er verschillende mogelijkheden.

6-1. Meetkop met ingebouwde weerstand.

Voor zeer hoge spanningen (25 kV) is tegen een redelijke prijs een meetkop te koop met een weerstand van 1000 MΩ. Een dergelijke meetkop kan men niet zelf maken.

Wel één voor lagere spanningen: b.v. 10 MΩ geeft een verdubbeling van het bereik van de gelijkspanningsmeter, en 9MΩ geeft een 10 × groter bereik aan de wisselspanningsmeter. Deze deling is frequentie-afhankelijk. Een frequentie-onafhankelijke deler is mogelijk met de schakeling van fig. 9. Voor het afregelen hiervan is een toon-generator nodig; deze kan echter met



Figuur 10.

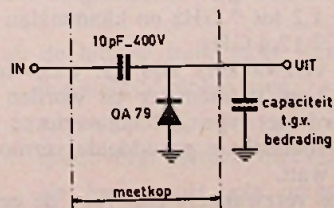
succes worden vervangen door een radio, die op een forse fluittoon op de korte golf is afgestemd. Aan de luidspreker-uitgang van zo'n radio wordt de meter aangesloten. Eerst wordt de spanning zonder kop gemeten, daarna met kop. De deling moet nu bij verschillende frequenties steeds 10 zijn. De condensator van 1000 pF dient als beveiliging voor het geval de trimmer sluiting heeft. De waarde van de trimmer is ca 1/10 van de kabelcapaciteit.

Deze kop moet ook worden gebruikt als de meter een schakeling te zwaar zou belasten en hierdoor afwijkingen in de aanwijzing zouden optreden.

6-2. Voor zeer hoge spanningen en frequenties boven 1 kHz, kan de meetkop volgens fig. 10 prima worden gebruikt.

De diode is een hsp-diode zoals die in TV-toestellen wordt gebruikt; deze diode mag defect zijn indien dit defect niet uit uitwendige sluiting of gas bestaat (controleren met weerstandsmeting met hoge voedingsspanning). Indien deze kop een harde klap krijgt of valt, moet eerst de kop op sluiting worden getest: het is bij enkele typen mogelijk dat hierdoor de anode verbuigt en sluiting maakt of zo dicht bij de kathode komt dat bij hoge spanning overslag optreedt.

6-3. Voor hoogfrequent-metingen is de kop volgens fig. 11 zeer bruikbaar.



Figuur 11.

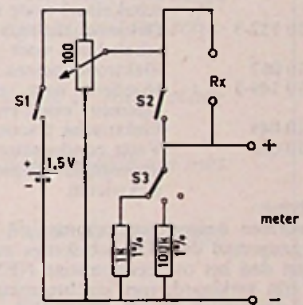
Gelijkspanningsmeting geeft de gemiddelde waarde van de hf-spanning en wisselspanningsmeting geeft de gemiddelde waarde van het gemoduleerde signaal.

6-4. Weerstandsmeting is mogelijk met de schakeling van fig. 12. Schakelaar S1 dient om de batterij te sparen, wanneer de schakeling niet wordt gebruikt. Eerst wordt S2 gesloten en de meter met de potmeter op volle uitslag ingesteld. Vervolgens wordt S2 geopend en de onbekende weerstand aangesloten. De meteruitslag is dan evenredig met

$$\frac{R}{R_x + R}$$

$R = 1 \text{ k}\Omega$ geeft een bereik van 100 Ω tot 10 kΩ.

$R = 100 \text{ k}\Omega$ geeft een bereik van 10 kΩ tot 1 MΩ.



Figuur 12.

In de derde stand wordt de spanningsdeler van de meter gebruikt; het bereik is nu 1 MΩ tot 100 MΩ. Indien een grotere spanning wordt gebruikt bv. 250 volt, zijn weerstanden tot 10.000 MΩ nog meetbaar. De isolatieweerstand van condensatoren en kabels is op deze manier prima te bepalen.

6-5. Stroommeting.

Hierbij wordt de spanningsval over een weerstand gemeten.

Bij gelijkstroom zal men genoeg moeten nemen met een spanningsval in de grootte-orde van 1 volt over deze weerstand, omdat het laagste meetbereik 1 volt is.

Bij wisselstroommeting ligt de zaak gunstiger, omdat het laagste meetbereik 0,01 V is.

NEDERLANDS NORMALISATIE-INSTITUUT

LID VAN DE INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO)
Polakweg 5 — Rijswijk (ZH) — Telefoon (070) 906800 — Postrekening 25301

Het Nederlands Normalisatie-instituut heeft opgesteld:

- NEN 10 050 (07) Elektronica. Verklarende woordenlijst
NEN 10 050 (08) Elektro-akoestiek; verklarende woordenlijst
NEN 10 050 (11) Statische omzetters; verklarende woordenlijst
NEN 10 050 (20) Elektrische meetinstrumenten voor wetenschappelijk en industrieel gebruik; verklarende woordenlijst
NEN 10 050 (30) Elektrische tractie; verklarende woordenlijst
NEN 10 050 (45) Verlichting; verklarende woordenlijst
NEN 10 063 Voorkeuwaarden voor weerstanden en condensatoren
NEN 10 138 Antennes voor radio-ontvangst in het frequentiegebied van 30 MHz tot 1000 MHz. Richtlijnen voor metingen van de kenmerkende elektrische eigenschappen
NEN 10 138A Aanvullende richtlijnen voor metingen van de kenmerkende elektrische eigenschappen. Antennes voor radio-ontvangst in het frequentiegebied van 30 MHz tot 1000 MHz.
NEN 10 068-1 Klimatologische en mechanische beproevingsmethoden voor elektronische onderdelen en elektronische apparaten; deel 1: algemene gegevens
NEN 10 068-2 Klimatologische en mechanische beproevingsmethoden voor elektronische onderdelen en elektronische apparaten; deel 2: beproevingsmethoden
NEN 10 132-2 Dekjesschakelaars voor maximaal 5 A; draaischakelaars voor ééngatsmontage
NEN 10 132-3 Dekjesschakelaars voor maximaal 5 A; draaischakelaars voor tweegatsmontage
NEN 10 067 Elektronenbuizen. Afmetingen
NEN 10 149-1 Houder voor elektronenbuizen; deel 1: algemene eisen en beproevingsmethoden
NEN 10 048 Elektrische tractiemotoren
NEN 10 080 Vaste condensatoren voor gelijkspanning, geïmpregneerd papier of papier/plastiek als dielektricum

Toelichting:

Deze normen dragen een nummer uit de 10 000 serie waarmede wordt aangeduid dat IEC-publikaties met een nummer dat 10 000 lager ligt dan het overeenkomstige NEN-nummer voor Nederland geldig zijn verklaard, met inachtneming van eventueel noodzakelijke wijzigingen.

Het betreft hier normen die in de regel slechts zullen worden toegepast door een kleine groep belanghebbenden, die geacht worden voldoende kennis te bezitten van de Franse en Engelse taal, zodat een geheel Nederlandse tekst niet noodzakelijk werd geacht.

Bestellingen op deze voor Nederland bindend verklaarde normen kunnen worden gericht aan het NNI, Polakweg 5, Rijswijk ZH onder vermelding van de Nederlandse normnummers. Men ontvangt dan de, tegen de voor de Nederlandse Boekverkoopersbond vastgestelde koers berekende IEC-publikaties, voorzien van de Nederlandse toevoegingen.

OPENING EERSTE CURSUS

„NORMALISATIE EN BEDRIJF”

Kortgeleden werd door ir. J. M. Madsen, directeur van het Nederlands Normalisatie-instituut te Rijswijk de opening verricht van de eerste NNI-leergang „Normalisatie en Bedrijf”.

In deze tweemaal drie-daagse cursus geven zeven docenten onder-richt over de achtergronden en de algemene beginselen van de normalisatie in een bedrijf. Het is een cursus op beleidsniveau, waarbij de cursisten ook door discussie en gedachtenwisseling met alle mogelijkheden en toepassingen in de praktijk van het normalisatie-werk vertrouwd worden gemaakt.

In zijn *ontvangstrede* heette ir. J. M. Madsen docenten en cursisten welkom en sprak zijn vreugde uit over het feit dat het NNI door het recent betrekken van het nieuwe kantoorgebouw aan de Polakweg te Rijswijk in staat is deze cursus in eigen gebouw te doen houden. Vervolgens schetste de heer Madsen het tot stand komen van de leergang als een van de activiteiten die gestimuleerd is door de in mei 1957 opgerichte Commissie Bedrijfsnormalisatie (COBENO), waarbij het belang van de bedrijfsnormalisatie als integrerend onderdeel van de technische ordening en mede (en niet in het minst) in verband met de steeds toenemende internationale handelscontacten, ter sprake werd gebracht. Dit geldt niet alleen voor het nationale goederenverkeer, doch met het steeds verder voortschrijden van een Europese economische integratie zijn er voor de bedrijfsnormalisator nieuwe taken weggelegd, o.a. om te trachten de vele verschillen tussen de nationale normen te doen verdwijnen en deze geharmoniseerde normen in dienst te stellen van het internationale vrije goederenverkeer.

Vroeger deed men in de bedrijven op „amateuristische” basis aan normalisatie; men moest het zichzelf leren, daar bij het technische onderwijs weinig of geen aandacht aan normalisatie werd besteed. Dit is nu wel verbeterd, doch we zijn er nog lang niet. Het buitenland is ons op dit gebied ver voor: met name in Duitsland, Frankrijk en Amerika wordt bij het technisch onderwijs veel aandacht aan normalisatie besteed.

Men is gaan inzien, dat bedrijfsnormalisatie met zoveel facetten van het bedrijf te maken heeft, dat hiervoor een geëgen kennis noodzakelijk is: hiervoor zijn specialisten nodig. Bedrijfsnormalisatie is een „vak” geworden. Alhoewel ook in enige landen (Duitsland en Frankrijk) reeds een soort leergang voor het vak van bedrijfsnormalisator wordt gegeven, is de thans in Nederland begonnen cursus hiervan geen „fotocopie”.

De bedoeling is niet dat iedere cursist na afloop als volleerd bedrijfsnormalisator naar huis gaat, maar dat men met een betere uitrusting dan voorheen, zijn werk als bedrijfsnormalisator kan voortzetten.

Hierna heeft ir. C. A. Rosenthal als coördinator van de cursus een kort overzicht gegeven van de achtergronden en van de totstandkoming van deze leergang, die hij zou willen betitelen als een soort bezinningsdagen, waardoor de deelnemers later hun dagelijks werk gemakkelijker zullen kunnen uitvoeren.

Coaxiale verzwakkers: vlak van DC tot 12,4 GHz

Een nieuwe serie van vaste coaxiale verzwakkers, uitgebracht door Hewlett-Packard, met een nominale verzwakking van 10 of 20 dB hebben een vlakke karakteristiek van verzwakking ten opzichte van de frequentie van DC - 12,4 GHz.

De modellen 8491A-verzwakkers worden individueel getest met behulp van zwaai-oscillatoren voor verzwakking en staande golf-verhouding. De juiste verzwakkingsspecificaties bij 0, 4, 8 en 12,4 GHz worden opgegeven bij elk model.

Een nauwkeurigheid van de verzwakker-calibratie wordt gespecificeerd als $\pm 0,5$ dB tot 7 GHz en ± 1 dB van 7 tot 12,4 GHz. De specificatie voor de staande golfverhouding is kleiner dan 1,2 tot 7 GHz en kleiner dan 1,3 van 7-12,4 GHz.

De verzwakkers zijn ca. 6 cm lang, ca. 2 cm in diameter en worden geleverd met type „N” connectors.

Het toelaatbare gemiddelde vermogen is 2 watt.

Deze verzwakkers zijn voor de eerste maal tentoongesteld op de Hannover

Messe in Duitsland van 30 april tot 7 mei en eveneens op de IEA te Londen van 23 tot 28 mei.



m o d e l s p o o r w e g e n

INLEIDING

Het voorafgaande bevatte een beknopte beschrijving van logische schakelingen en daarbij gebruikelijke termen en schemasymbolen. Voor de constructie van het te bespreken apparaat werd een „standaard-circuit” behandeld, dat kan worden samengesteld met goedkope componenten uit de surplushandel.

Het laatste artikel gaf een zeer summiere verklaring van de wijze waarop de besturing zal worden doorgevoerd. Met opzet werden daarbij alle complicaties buiten beschouwing gelaten om de eerste kennismaking niet te afschrikwekkend te doen zijn.

In deze aflevering beginnen we met de behandeling van de besturing van een eenvoudige baan, waarvan alle finesses onder de loupe worden genomen. Ook de nodige praktische schakelingen komen hierbij aan bod.

Het ligt verder in de bedoeling deze eenvoudige baan later uit te breiden, zodat er meer schakelmoeilijkheden moeten worden opgelost.

Tenslotte gaan we met de dan opgedane ervaring over naar een complete modelbaan met alles erop en eraan om hier volledige besturing door te voeren.

Hoe volledig deze automatisering kan zijn, wordt in hoofdzaak bepaald door de aanwezige fondsen, daar technisch bijna alles mogelijk is.

Alvorens met het eerste systeem een begin te maken worden in fig. 39 nog eens de te gebruiken schakeling en de nodige schema-symbolen samengevat. De symbolen wijken hier en daar af van het eerder gepubliceerde; dit is uitsluitend om praktische redenen gedaan, vermindering van het tekenwerk e.d.

5. BESTURING VAN EEN EENVOUDIGE BAAN:

A. ALGEMEEN:

Bij de opzet van de besturing voor de in fig. 44 aangegeven baan zijn wij uitgegaan van de volgende punten:

- a. toegepast wordt een gelijkstroom-motor trein;
- b. deze rijdt op een 2-rail systeem;
- c. de minimale bloklengte is 100 cm;
- d. hierdoor wordt de max. toegestane treinlengte 80 cm;
- e. per enkelspoor mag slechts verkeer in één richting plaatsvinden.

Hiervoor zijn de volgende motieven aan te voeren:

- ad. a. rijstroomvoorziening eenvoudig met transistoren te realiseren;
- ad. b. deze rails leek ons de meest natuurgetrouwe soort;
- ad. c. meer ruimte was niet beschikbaar, grotere blokken zijn wel fraaier;
- ad. d. de langste trein moet ruim in het kleinste blok passen;
- ad. e. twee-richting-verkeer per enkelspoor vergt dermate ingewikkelde logica, dat iets dergelijks helemaal niet meer te betalen is.

Met nadruk wijzen we er nogmaals op dat deze uitgangspunten geen eis zijn om tot een goede besturing te komen; op vele andere manieren kan het ook. Het is echter ondoenlijk alle methoden en middelen hier aan te halen.

Wel zullen we later bespreken hoe dit systeem geënt kan worden op andere treinsorten.

B. TREINREGISTRATIE:

Het reeds vermelde systeem van treinregistratie met behulp van een reeks flipflops, noodzakelijk vanwege het

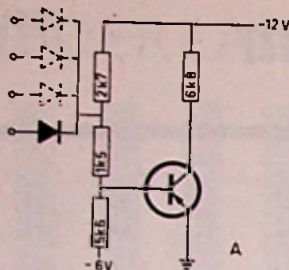
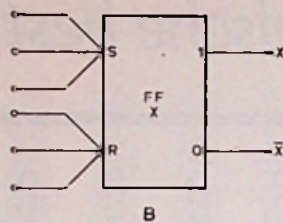


Fig. 39a. Als standaard-circuit toegepaste NAND-schakeling.

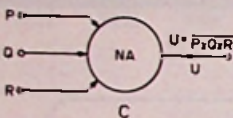
De gestippelde dioden worden naar behoefte aangebracht.

Fig. 39b. Schema-symbool voor de flipflop, hier X genaamd.

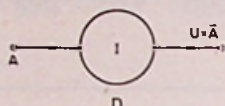
De groep S-ingangen dient voor het in de 1-stand zetten der ffl. De groep R-ingangen biedt de mogelijkheid tot terugstellen op 0. Dit moet hier geschieden met UIT-signalen, d.w.z. signalen van 0 volt.



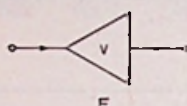
B



C



D



E

Fig. 39c. Schema-aanduiding voor een NAND-schakeling. Ingangen zijn aansluitingen met pijl naar het midden gericht; de uitgang heeft een naar buiten gericht punt.

Fig. 39d. Symbol voor een INVERTER. Hierin bevindt zich dezelfde schakeling als in fig. 39c met dien verstande dat slechts één diode aanwezig is.

Fig. 39e. Algemeen symbool voor versterker-schakeling zonder specifiek logische functie.

bonden met aarde. Het signaal \overline{PAX} gaat dus UIT (0 volt).

Het zal duidelijk zijn dat er bij het passeren der lokomotief een aantal PA-pulsen kunnen ontstaan daar een lok meestal wel een flink aantal wielen heeft. Dit is geen bezwaar; de bijbehorende A-flipflop komt in de 1-stand, zodra het signaal \overline{PAX} UIT gaat en de volgende PA-pulsen proberen nogmaals deze flipflop in de 1-stand te brengen, zonder merkbaar gevolg echter.

Anders is het wanneer er in de samenstelling van de trein nog meer rijtuigen met metalen wielen voorkomen. Deze leveren ten onrechte ook PA-signalen, die grote verwarring kunnen stichten. Bij het gebruik van deze schakelrails is het dan ook niet mogelijk wagons met metalen wielen toe te passen.

Deze beperking is nogal onaangenaam, zodat gezocht werd naar een alternatief. Dit verscheen in de vorm van contactborstels. Deze borstels, gemonteerd tussen de rails, kunnen contact maken met een contact onder de lok, dat met de aardzijde van de motor is verbonden. Dit is als het ware een verbeterde versie van de fabriekschakelrails. Men kan de borstel namelijk zo hoog stellen dat het contact aan de lok onder alle omstandigheden vrij kan blijven van welke wisseltong dan ook.

De borstel wordt ook aan de -12 volt gelegd via een weerstand, zodat bij het passeren van een lokomotief ook hier een betrouwbaar signaal PA kan ontstaan.

Een nadeel van deze borstelmethode is dat men bij het reinigen der rails (een zeer noodzakelijke bezigheid) altijd met de poetsdoek achter de borstel blijft haken, zodat deze gemakkelijk kan worden versteld c.q. verbogen. De borstels moeten wel uit een zeer taaie soort heel fijn staal draad worden vervaardigd daar ze anders maar een korte levensduur hebben.

Op onze proefbaan zijn beide me-

feit dat de besturing op ieder moment moet beschikken over juiste informatie omtrent de toestand op de baan, vereist enige nadere toelichting. Speciaal waar het de methoden betreft om deze flipflops te laten bedienen door signalen vanaf de rails. We herinneren er even aan dat de gegeven flipflops alleen met 0-volt-signalen (UIT-signalen) kunnen worden beïnvloed.

Er dient dus een signaal-inrichting te worden ontwikkeld die dergelijke signalen kan leveren.

De bedoeling is, dat de A-flipflop behorend bij b.v. blok 1 in de 1-stand komt wanneer een trein blok 1 binnenrijdt en dat deze A-flipflop weer naar de 0-stand gaat, zodra de trein blok 1 heeft verlaten; zie fig. 36 vorige aflevering.

De benodigde PA-signalen kunnen op diverse manieren worden opgewekt.

Om er slechts een paar te noemen:

- door middel van een schakelrails of iets soortgelijks;
- met behulp van een foto-diode plus bijbehorende schakeling;
- magnetisch, met een kleine magneet aan de lok en een spoeltje tussen de rails.

De eerste methode is technisch niet de fraaiste maar wel goedkoop en betrouwbaar. Daarom zullen we die toepassen. Er zijn schakelrails in de handel die passen bij de gebruikte railssoort. Ze bestaan uit een stukje rails, waarbij in het midden een derde geleider is aangebracht. Onder aan de lokomotieven bevindt zich een soort sleepcontact dat met de massa van de lokomotief verbonden is. In de praktijk blijken deze in onze systemen niet te gebruiken, daar het sleepcontact op zodanige hoogte is aangebracht, dat er voor dit contact geen verschil is tussen een schakelrails en een wisseltong, waardoor veelvuldige kortsluitingen het gevolg zijn.

We hebben daarom zelf een schakelrails vervaardigd, waarvan in fig. 40 een afbeelding.

In de geleider die normaal als aarde dienst doet is een onderbreking aangebracht; dit schakelstuk is via een weerstand met de -12 volt verbonden. Op dat kleine stukje rails heerst dus normaal een potentiaal van -12 volt. Deze spanning noemen we signaal \overline{PAX} . Wanneer hier een trein passeert, wordt dit stukje door de metalen wielen van de lokomotief ver-

thoden getest en accoord bevonden. Met lette alleen op de afstelling van de contacten aan de onderzijde der lokomotieven. Aangezien niet alle loks even hoog boven de rails staan is nauwkeurig instellen noodzakelijk.

Bij de behandelde registratie-methode is uitgegaan van het „twee blokken per trein“-systeem. Dat wil zeggen iedere trein beslaat steeds twee blokken, een blok dat hij aan het verlaten is en een blok waar hij juist binnenrijdt. Dit geldt natuurlijk alleen als de trein niet in een bepaald blok is blijven staan. Indien de trein echter stilstaat in een blok wordt het daarachter liggende blok ook nog door deze trein bezet gehouden. Dit is natuurlijk jammer, omdat alle blokken zo druk mogelijk moeten kunnen worden gebruikt. Het is daarom raadzaam het te verlaten blok eerder vrij te geven, hetgeen kan gebeuren zodra met zekerheid bekend is dat de trein het blok zover heeft verlaten dat een volgende trein er niet meer tegenop kan rijden. Door het hier toegepaste remsysteem is bekend wanneer de trein de helft van het nieuwe blok heeft overschreden. Daarom zijn op de helft van ieder blok ook signaalrails of soortgelijke inrichtingen aangebracht, die signalen produceren. Deze signalen hebben de naam PR (Puls Rem) gekregen, omdat ze als hoofdfunctie hebben het remsysteem in werking te stellen.

Daarnaast worden ze nu dus ook gebruikt voor het nul-stellen der A-flipflops.

C. BLOKVERSTERKERS:

Zoals eerder uiteengezet is, wordt de rijspanning per blok geregeld met behulp van een B-flipflop. Hierbij bestaat het volgende verband:

Bx flipflop stand 1: wel rijspanning;
Bx flipflop stand 0: geen rijspanning.
Het slechts licht belastbare flipflop-signaal Bx kan uiteraard geen lokomotiefmotor bekrachtigen, zodat een gelijkstroomversterker moet worden tussengeschakeld.

De benodigde stroom bedraagt voor de meeste motoren 150 tot 300 mA bij 12 volt rijspanning.

De voor dit doel ontwikkelde versterker is niet de allereenvoudigste, omdat we nogal wat verlangens vervuld wilden zien. Namelijk:

- langzaam optrekken der lokomotief bij het inschakelen;
- behoorlijke uitloop bij het remmen;
- de mogelijkheid om eventueel op lage snelheid over te gaan;
- een der geleiders moest aan aarde blijven vanwege de schakelrails;
- handbediening moet mogelijk zijn.

Het schema van de toegepaste versterker toont fig. 41. De werking is als volgt:

De eerste trap is een normale inverter-schakeling, zoals reeds eerder beschreven. Als we aannemen dat signaal \overline{Bx} AAN is (-12 volt), geleidt Ts1 en is punt C = 0 volt. Hierdoor ontvangt transistor Ts2 geen sturing en Ts3 ook niet.

Er loopt geen stroom door Ts3 en op de rails is geen spanning aanwezig.

De rails is in de emitterleiding opgenomen om te voldoen aan punt d. Het over de rails geschakelde lampje brandt niet ten teken dat rijspanning ontbreekt. Dit lampje kan eventueel op een bedieningspaneel worden aangebracht; het kan ook worden wegelaten.

De weerstand R9 zorgt ervoor dat de lekstroom van Ts3 niet al te veel invloed heeft.

Nu gaat signaal Bx echter naar 0 volt, de ingangstrap gaat dicht en punt C wordt negatief. Aan dit punt hangt echter de condensator C1 die wordt opgeladen via R4/R6. De spanning over C1 neemt langzaam toe en via diode D3 krijgt Ts2 een steeds negatiever wordende basisspanning.

Daar Ts2 en Ts3 als emittervolger zijn geschakeld, neemt ook de spanning op de rails steeds meer toe, totdat een rusttoestand is bereikt. Hierbij draagt de rijspanning ca. -12 volt. Een op de rails aanwezige lokomotief zal daarom langzaam optrekken, hetgeen een tamelijk realistisch beeld oplevert.

De weerstanden R8 en R10 hebben tot taak de dissipatie van respectieve-

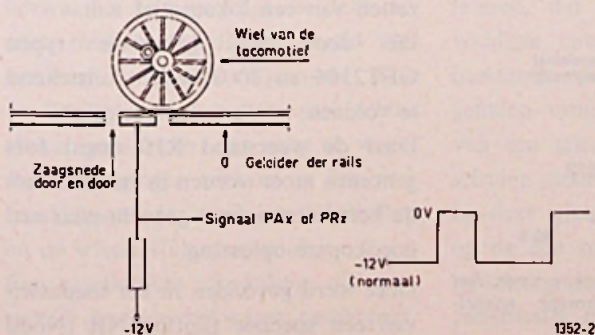


Fig. 40. Eigen fabrikaat schakelrails voor het opwekken van signalen door de lokomotieven.

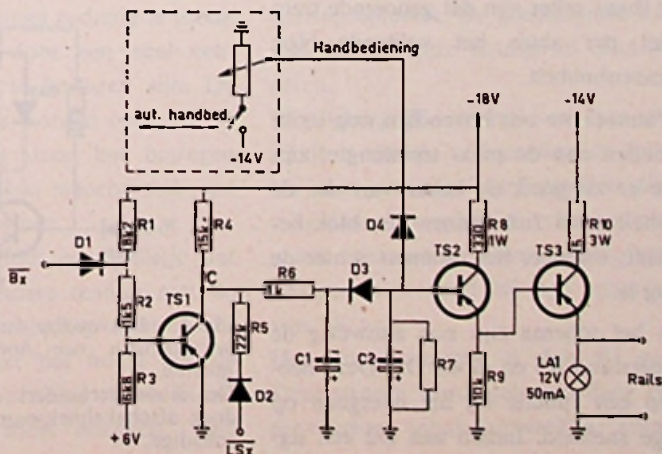


Fig. 41. Schema van de BLOKVERSTERKER. Weerstanden zonder aangegeven vermogen alle van het type 0,1 tot 0,5 watt, 10%.

Voor de waarde van R7 zie tekst. D1, D2, D3 en D4 = OA85, 1N65 oid. Ts1 = GFT43, OC44, of equivalenten. Ts2 = OC72, OC74. Ts3 = GFT2106, 3008, 4012, OC16, AD103, OC28, ASZ18 enz.

lijk Ts2 en Ts3 bij toenemende belasting te beperken.

Er bestaat trouwens nog een andere functie. Wordt de rails per ongeluk kortgesloten dan begrenzen deze weerstanden de stromen door Ts2 en Ts3 zodanig, dat deze niet kunnen worden geruïneerd.

Wanneer de trein moet stoppen gaat signaal \overline{Bx} weer AAN. Ts1 wordt opgezet en C1 wordt via Ts1 ontladen. R6 beperkt de ontlaadstroom, die zonder deze weerstand de transistor al spoedig zou vernietigen. De condensator C2 kan echter niet langs deze weg worden ontladen daar diode D3 dit verhindert. De lading C2 vloeit weg via de basis van Ts2, waardoor de spanning over de rails langzaam zal afnemen.

Deze uitloop kan bijzonder lang duren, zodat met de weerstand R7 hieraan een grens moet worden gesteld. Met dit weerstandje kan de uitloop worden ingesteld op de gewenste lengte. Daar niet alle loks even gemakkelijk uitrijden dient hier een gemiddelde te worden genomen.

In de praktijk bleek dat de uitloop het beste op 40 % van de min. blok-lengte kan worden gesteld. In ons systeem bedraagt deze remweg daarom 40 cm.

Hier blijkt ook waarom we de PR signalen op de helft van ieder blok hebben geplaatst. Moet een bepaalde trein werkelijk stoppen, dan kan slechts worden uitgereden tot ca. 10 cm voor het einde blok. We zijn er thans zeker van dat genoemde trein niet per abuis het volgende blok binnenhobbelt.

Wanneer we ons bovendien nog strikt houden aan de max. treinenlengte, zijn we er zo goed als zeker van dat de gehele trein zich binnen één blok bevindt, wanneer het remmen achter de rug is.

In het schema zijn nog aanwezig de weerstand R5 en diode D2. Deze hebben een functie bij het overgaan op lage snelheid. Indien aan D2 een sig-

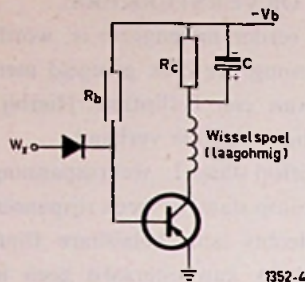


Fig. 42. Schakeling voor het opwekken van een stroomstoot van beperkte duur, maar grote amplitude.

naal \overline{LSx} van 0 volt wordt aangelegd, treedt een zodanige spanningsdeling op aan punt C dat de basis van Ts2 nog slechts ca. —9 volt krijgt. Als gevolg hiervan wordt de waarde van de rijspanning beperkt tot ca. —8 volt. Bij deze spanning bleken praktisch alle lokomotieven per tijdseenheid nog maar de helft van de afstand af te leggen die voor 12 volt rijspanning als normaal geldt.

Indien signaal \overline{LSx} (Lage Snelheid x) —12 volt is, dus AAN, heeft het geen effect meer op de schakeling.

Tot slot de diode D4. Via deze diode kan een met de handgeregelde spanning op de basis van Ts2 worden gebracht. Een soort handbediening dus. Omdat het ondoenlijk is voor ieder blok een potentiometer aan te brengen, zijn de blokken op dit punt samengevoegd tot min of meer natuurlijke circuits met één potentiometer per circuit. Wordt van de handbedie-

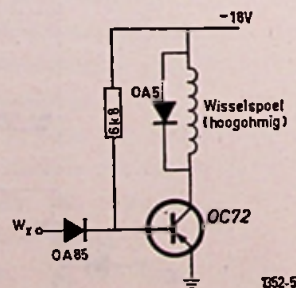


Fig. 43. Eenvoudige versterker voor het bekrachtigen van hoogohmige wisselspoelen. De diode verhindert dat de transistor door afschakelpiekspanningen wordt beschadigd.

ningsfaciliteit geen gebruik gemaakt dan verbreekt de schakelaar AUT/HB de verbinding met de negatieve potentiaal, zodat D4 geen invloed meer kan uitoefenen.

Zo is aan alle verlangens voldaan zij het ten koste van een flink aantal componenten. Wie minder hoge eisen stelt kan uiteraard een veel eenvoudiger versterker toepassen. Ook kunnen uit het schema diverse onderdelen zonder meer worden verwijderd, zoals b.v. diode D4, indien geen handbediening wordt verlangd en diode D2 plus R5 wanneer Lage Snelheid niet op prijs wordt gesteld.

Heeft men geen behoefte aan de ingebouwde aanloop dan kan C1 verdwijnen en kunnen R4 en R6 worden samengevoegd tot een meer bruikbare waarde.

Tenslotte kan ook T2 nog worden weggelaten als de uitloop niet van belang wordt geacht. Veel blijft er dan weliswaar niet over, maar het werkt nog steeds. In dit laatste geval zijn D3 en R7 niet meer van belang en kunnen eveneens verdwijnen.

Men bedenke dat het feit, dat de rijspanning van —12 tot —8 volt wordt verlaagd, niet tot gevolg heeft dat ook de stroom met 33 % afneemt. Dit vindt zijn oorzaak in de aard der belasting. De transistor Ts3 heeft daarom bij het rijden op lage snelheid een flinke dissipatie te verwerken. Alleen een powertransistor is hier op zijn plaats. Vooral met het oog op de kortsluitmogelijkheid, die zoals bekend nogal groot is, door het verkeerd opzetten van een lokomotief e.d.

De door ons gebruikte typen GFT2106 en 3008 bleken uitstekend te voldoen, ook zonder koelplaat. Daar de weerstand R10 nogal fors genomen moet worden in verband met de kortsluitstroom is gezocht naar een goedkopere oplossing.

Deze werd gevonden in het toepassen van een speciale flipflop NR (Nood Rem). De flipflop NR wordt op een bijzondere manier in de 1-stand gezet,

zodra ergens een kortsluiting optreedt. Het gevolg van deze 1-stand is dat de -14 volt naar alle blokversterkers wordt afgesneden. Hierdoor valt het gehele verkeer stil en heeft men rustig de gelegenheid de sluiting op te heffen. Wordt daarna op een Herstart Knop gedrukt, dan gaat de flipflop NR naar de stand 0 en komt het treinbedrijf weer op gang. Deze flipflop wordt uitvoerig besproken bij het hoofdstuk „Voedingsapparaat”.

D. WISSELBEKRACHTIGING:

Het bekrachtigen der wisselspoelen levert nogal enige moeilijkheden op. De fabriekswissels zijn zelfs bij uitstek ongeschikt voor automatisering. Over het algemeen zijn deze slechts berekend voor moment-gebruik, hetgeen betekent dat maar voor korte tijd een flinke stroom door de spoel mag vloeien.

Deze stroom is bovendien zéér flink, in de buurt van de 1 amp. Het probleem is, hoe van de stabiele toestand der W-flipflops, die, zoals beschreven, de standen der wissels bepalen, over te gaan naar een stroompuls van ca. 1 amp.

Een oplossing zou zijn het starten van een one-shot multivibrator op de flank van het flipflopsignaal, zodat een impuls ontstaat indien de flipflop van de ene stand in de andere overgaat. Een nadeel hierbij is dat voor het terugzetten van de wissel nog eens zo'n schakeling moet worden aangebracht.

Trouwens een nog zwaarder wegend bezwaar is de hersteltijd die deze circuits hebben voordat ze bereid zijn opnieuw te worden afgevuurd. Zou de flipflop een paar keer snel achter elkaar omklappen, dan volgt de wissel deze wijzigingen niet en is het verband tussen de stand der W-flipflop en de wissel volkomen zoek.

Een goedkopere schakeling, die overigens dezelfde bezwaren meebrengt, geeft fig. 42. De condensator C wordt via R ontladen. Stuur men de transis-

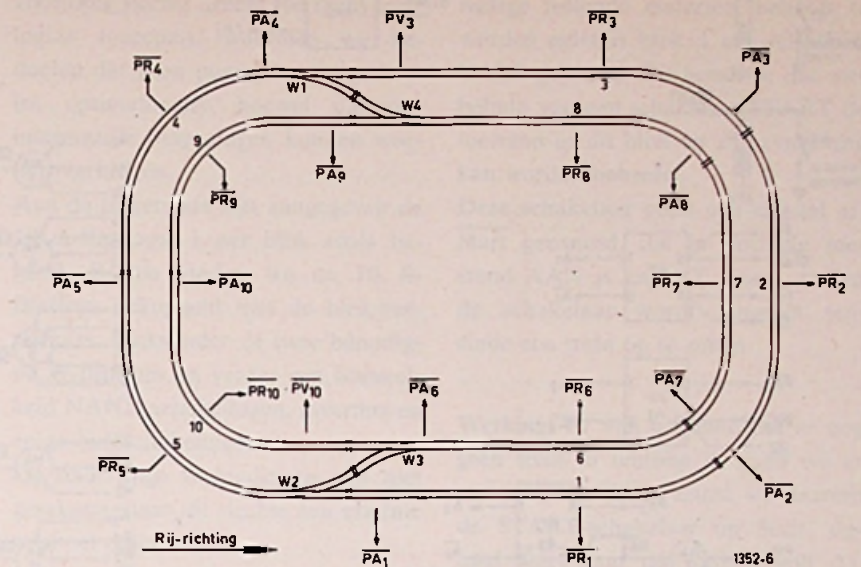


Fig. 44. Eerste voorbeeld van een te automatiseren modelbaan, Systeem I gedoopt.

tor TS in verzadiging dan ontstaat een grote stroomstoot tot de condensator is opgeladen. Daarna wordt de stroom door de spoel bepaald door R en de spoelweerstand.

R wordt daarbij zo gekozen dat deze continue vloeiende stroom zo klein is dat het wisselspoeltje niet kan verbranden. De schakeling moet echter dusdanig gedimensioneerd zijn dat een inschakelstroom van 1 amp. kan optreden, zodat ook hier weer een powertransistor nodig zou zijn.

Bovendien moet C behoorlijk aan de maat zijn, minstens 1000 μ F en deze elco's zijn aardig prijzig.

Om deze vrij kostbare schakelingen overbodig te maken, zijn we er toe overgegaan de wissel zodanig te modificeren, dat ze door een veel eenvoudiger circuit te besturen zijn. De bestaande wissels worden over het algemeen omgezet door het bewegen van een schuifstuk, waarin zich een schuine gleuf bevindt.

In deze gleuf glijdt een palletje dat op de een of andere manier met de wisseltong in verbinding staat. Deze constructie maakt het nodig dat de plunger van de wisselspoel een tamelijk grote weg moet afleggen. Veel

gunstiger wordt de situatie wanneer de wisseltong rechtstreeks van onder wordt bediend. In dat geval behoeft slechts een weg van 3 à 4 millimeter te worden afgelegd.

Wanneer men de beschikking heeft over een aantal relais, waarvan het anker een dergelijk zwaai kan maken, is het eenvoudig op dit anker een pen aan te brengen en die direct van onder de rails aan de wisseltong te koppelen. De contacten van deze relais zijn niet van belang omdat we die niet behoeven te gebruiken.

Een soortgelijke oplossing is mogelijk indien een aantal solenoïds met plunger worden vervaardigd, hetgeen niet zeer moeilijk is en een belangrijke besparing oplevert. De goedkoopste wissels zijn op deze manier te elektrificeren.

Een belangrijk voordeel van deze methode is dat de zelf-gewikkelde spoelen voor continu-bedrijf geschikt zijn, mits daar met wikkelen rekening mee wordt gehouden. Onze exemplaren voldoen uitstekend bij een spanning van 18 volt.

Het stroomverbruik is dan 90 mA. Deze stroom wordt geleverd door een eenvoudige schakelversterker, reage-

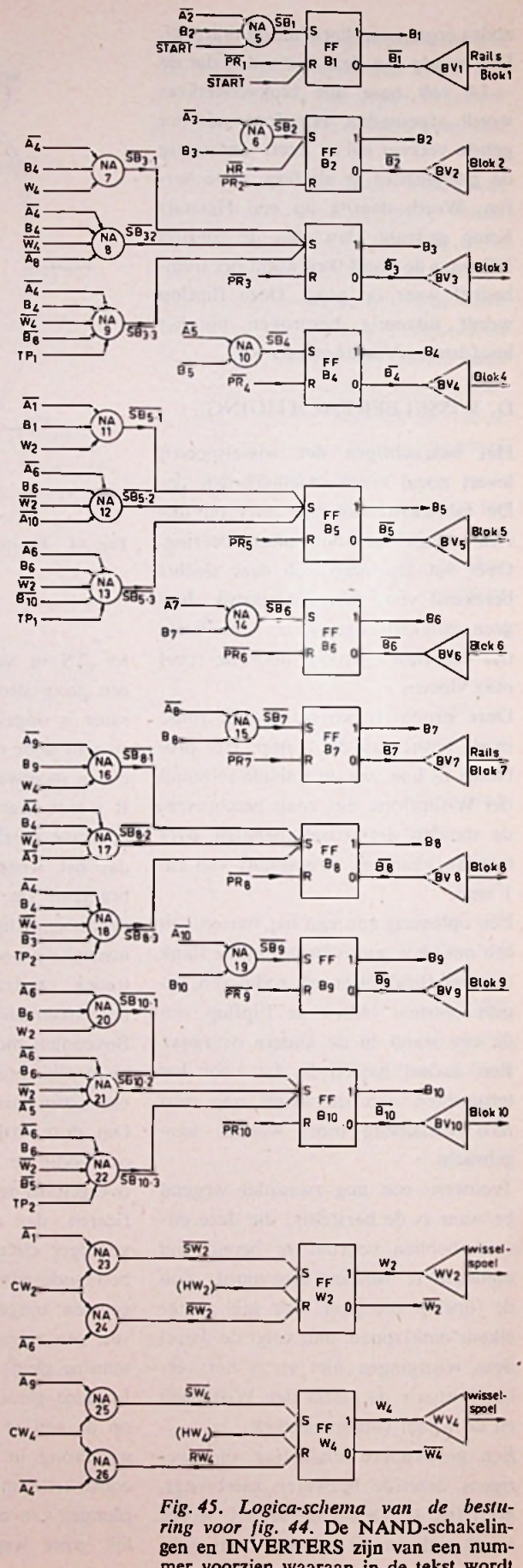
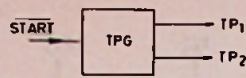
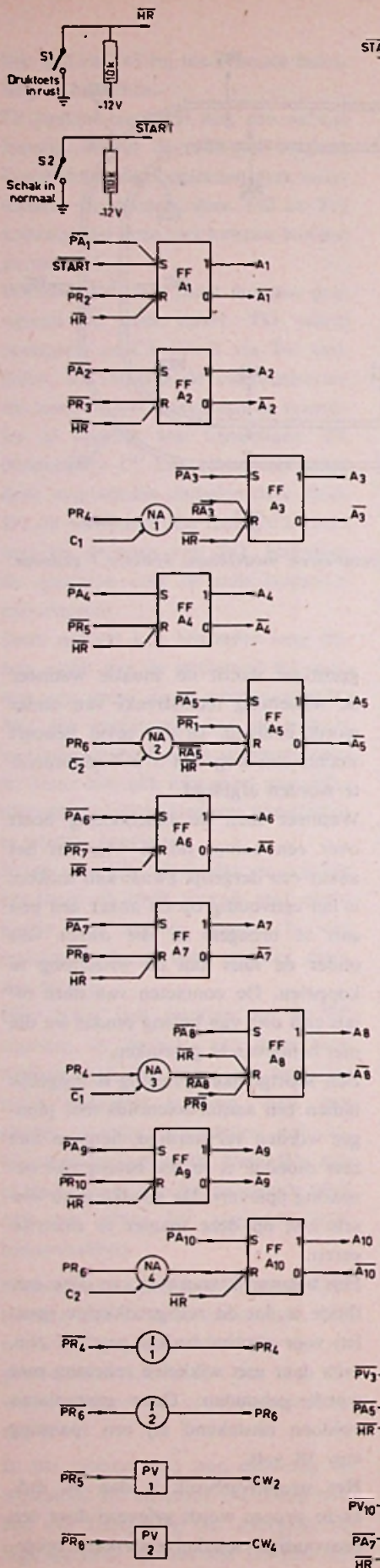


Fig. 45. Logica-schema van de besturing voor fig. 44. De NAND-schakelingen en INVERTERS zijn van een nummer voorzien waaraan in de tekst wordt gerefereerd.

rend op het signaal der betreffende W-flipflop.

Het schema van deze versterker is in fig. 43 aangegeven. Van de mechanische constructie der solenoids met plunger hopen wij een volgende maal een foto te publiceren.

E. BESCHRIJVING SYSTEEM I:

Indeling: Het in fig. 44 weergegeven systeem I omvat twee ovaal gekoppeld via enige wissels. Er is een verdeling gemaakt in 10 blokken. Dit werd bereikt door van de rails de binnenste geleider te onderbreken op de plaatsen waar een dubbele dwarsstreep is aangegeven. De buitenste geleider is geheel doorverbonden en doet dienst als nulleider ofwel aarde. De rijrichting is tegen de klok ingaand. De bloknummers zijn op de tekening vermeld.

Wissels: Van de 4 aanwezige wissels behoeven slechts de nummer 2 en 4 door het besturingsorgaan te worden geschakeld. De twee andere kunnen door de lokomotieven zelf worden verschoven, mits de wisseltong los wordt gemaakt van een eventueel aanwezig bedieningsmechanisme. Is dit namelijk niet het geval, dan klapt de wissel na de relatief zware lok weer terug en ontspoord de rest van het treinstel. De wissels zijn altijd aan het begin of het eind van een klok gelegen en voeren de spanning van het blok waartoe ze behoren.

Signaal-rails: Normaal bezit ieder blok twee schakelrails van het beschreven soort. Een ligt aan het begin van ieder blok en levert een signaal \overline{PAX} , de ander ligt op de helft van het blok en geeft een signaal \overline{PRx} af.

Voor de blokken 3 en 10 is bovendien nog zo'n signaal-inrichting aanwezig aan het eind van het blok, om later te bespreken redenen.

Schema: In fig. 45 is het complete logica-schema voor de besturing gegeven. Terwille van de eenvoud is

voorlopig slechts „recht toe recht aan” logica toegepast, waarmee we bedoelen dat geen pogingen zijn gedaan tot optimaliseren, hoewel daarmee interessante besparingen kunnen worden verkregen.

Aan de linkerzijde zijn aangegeven de 10 A-flipflops, 1 per blok zoals bekend. Rechts vinden we de 10 B-flipflops gekoppeld met de blok-versterkers. Linksonder de twee benodigde W-flipflops en verder een hoeveelheid NAND-schakelingen, inverters en enige hulpschakelingen.

De onderlinge verbindingen zijn niet gerekend, daar dit slechts een enorme warboel oplevert.

Men beschouwe alle punten die exact dezelfde signaalnaam voeren als met elkaar verbonden.

Uitgangstoestand: Teneinde na het inschakelen der voeding te weten waar we aan toe zijn is een druktoets aangebracht „HR” (= Herstel Rusttoestand). Dit is noodzakelijk omdat bij het inschakelen de flipflops uiteraard in willekeurige standen terecht kunnen komen. Wordt deze toets ingedrukt, dan gaat signaal \overline{HR} „UIT”, waardoor alle A-flipflops op 0 worden gezet. We treffen signaal \overline{HR} daarom aan op de R(cset)-zijde van deze flipflops. De baan wordt thans als schoon beschouwd (er mogen bij het inschakelen dan ook geen treinen op de baan zijn) en er kan tot starten worden overgegaan.

Met behulp van signaal \overline{HR} wordt tevens de FF. B2 in de 1-stand gezet, wat tot gevolg heeft dat alle andere B-flipflops ook naar stand 1 gaan. Een verklaring van dit verschijnsel volgt later.

Als rusttoestand geldt dus: alle A-flipflops zijn 0, d.i. geen enkele trein aanwezig en alle B-flipflops zijn 1, d.i. overal is rijspanning aanwezig.

Starten: Daar het gemakkelijk is rustig een trein op de rails te kunnen zetten zonder dat op het eventueel reeds aan-

wezige rollende materieel behoefte te worden getet is blok 1 als „OPZET-VAK” gekozen. Dit houdt in dat met behulp van een schakelaar START de toestand in dit blok en zijn omgeving kan worden beheerst.

Deze schakelaar geeft een signaal af, \overline{Start} genaamd, dat in normale toestand AAN is en UIT wordt, indien de schakelaar wordt omgezet teneinde een trein op te zetten.

Werkings: Er van uitgaand dat er nog geen trein in omloop is, gaan we er een opzetten. Eerst zetten we daarom de START-schakelaar op Start, signaal \overline{Start} gaat nu naar 0 volt d.i. UIT. Hierdoor wordt de flipflop A1 naar de 1-stand gedrukt en tevens wordt flipflop B1 op 0 gezet. Ook wordt het signaal $\overline{SB1}$ geblokkeerd om te voorkomen dat B1 weer naar de 1-stand gaat, terwijl de trein wordt opgebracht.

De trein kan nu rustig worden opgezet, daar blok 1 geen rijspanning heeft, B1 is immers in stand 0. Staat de trein kant en klaar op de rails, dan wordt de Start-schakelaar op Normaal gezet.

Het spel kan beginnen.

Daar nog geen trein in omloop was zijn de overige A-flipflops allen nog 0. Dus ook FF. A2. De FF. B1 kan op dit moment in de 1-stand komen door het signaal $\overline{SB1}$.

$\overline{SB1}$ is UIT daar aan de drie ingangsvoorwaarden is voldaan (zie NA 5); $\overline{A2}$ is AAN want de baan is leeg op blok 1 na. B2 is AAN vanwege de rusttoestand en \overline{Start} is AAN omdat de schakelaar intussen weer op Normaal staat.

FF. B1 wordt hierdoor 1 en er komt spanning op blok 1 via versterker BV1.

Deze versterker werkt op signaal $\overline{B1}$ dat UIT moet zijn, hetgeen het geval is als FF. B1 is 1.

Het treinstel reageert hierop door langzaam op te trekken en blok 1 te verlaten.

(Wordt vervolgd)

Afstand Bedienings Installaties

Bewerking:
G. A. MAAS

Als gevolg van de huidige economische ontwikkeling is het in veel gevallen noodzakelijk geworden bepaalde processen automatisch te laten verlopen of met een minimum aan personeelsbezetting uit te voeren. Met behulp van een door Telefunken ontwikkeld toonfrequent-afstandbedieningssysteem is het bijvoorbeeld mogelijk noodaggregaten op afstand automatisch te laten

starten. Ten behoeve van de gas- en drinkwatervoorziening kunnen afsluiters op afstand worden geopend en gesloten, waarbij gelijktijdig een opgave plaatsvindt van de stand van deze afsluiter, alsmede van bijvoorbeeld de hoogte van de gashouder of de hoogte van het vloeistofniveau in de tank. De elementen van deze systemen zijn geheel getransistoriseerd en in gedrukte bedrading uitgevoerd, hetgeen vooral tot voordeel heeft, dat:

- de afmetingen klein zijn
- het opgenomen vermogen klein is
- de kans op storing gering is
- het opheffen van een storing snel kan geschieden.

De overdracht van de signalen kan draadloos of via een kabel geschieden. In de meeste gevallen echter wordt een kabel toegepast.

Het gebruik van toonfrequentie wisselspanningssignalen heeft t.o.v. een transmissiesysteem met gelijkspanningssignalen onder meer de volgende voordelen:

- a. er kunnen veel grotere afstanden worden overbrugd;
- b. er kunnen, maximaal, 30 signalen tegelijkertijd over één aderpaar worden overgedragen.

De werking van een toonfrequentie installatie is als volgt: aan de zendszijde worden door toonfrequentie oscillatoren een aantal spanningen met gedefinieerde frequentie opgewekt en via een versterker op het transmissiemedium worden overgedragen. Aan de ontvangtzijde worden de signalen eventueel opnieuw verstrekt, waarna elke frequentie(toon) in zijn bijbehorende selectieve ontvanger een relais inscha-

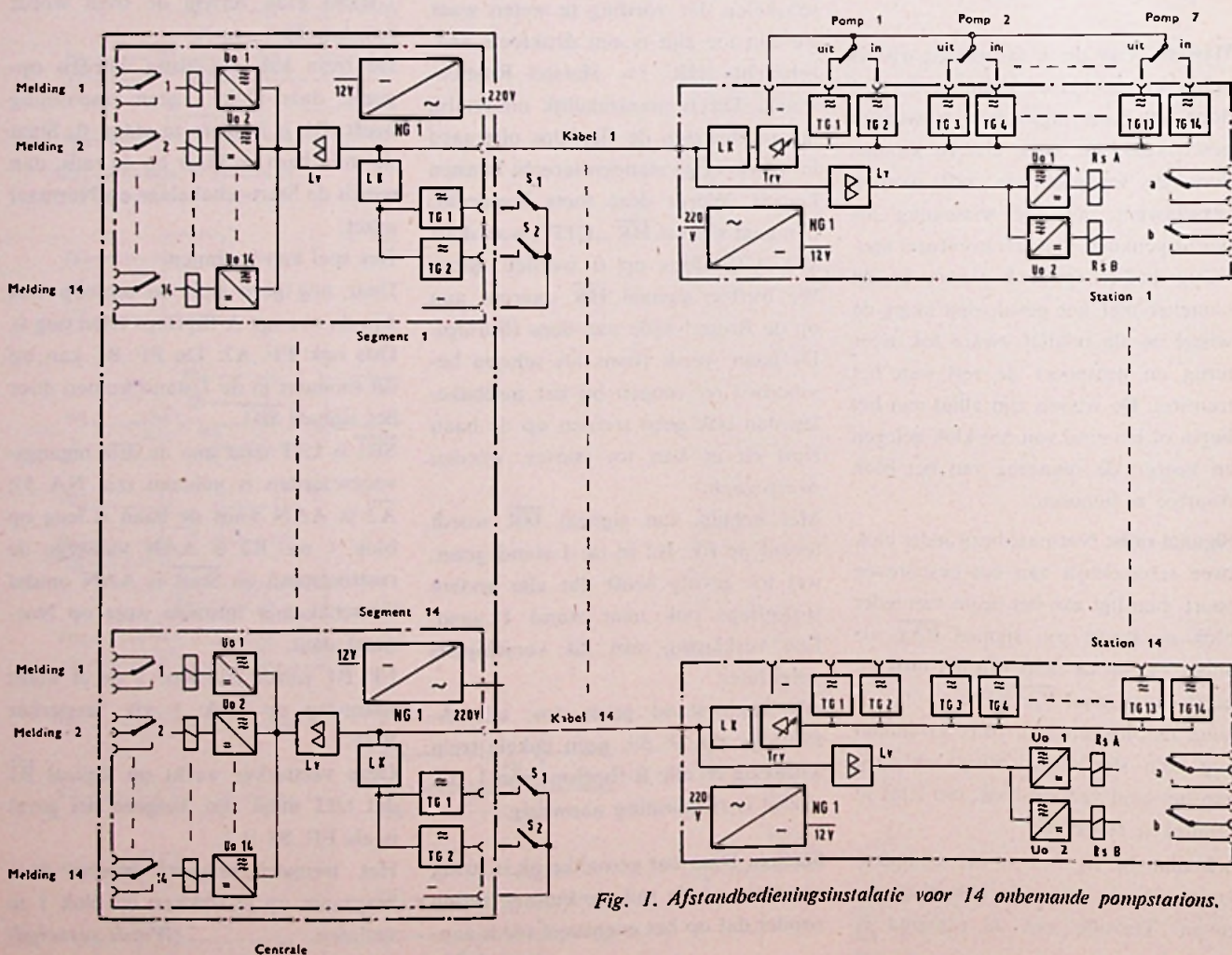


Fig. 1. Afstandbedieningsinstallatie voor 14 onbemande pompstations.

kelt. Met behulp van de logische „en“-schakeling kunnen tooncombinaties worden gemaakt voor diverse functies. De „en“-schakeling heeft 3 ingangen voor 2 of 3 frequentiecodes. Dit element functioneert pas dan, wanneer het benodigd aantal tonen (2 of 3) tegelijkertijd wordt ontvangen.

Bij toepassing van frequentie-combinaties van bijvoorbeeld 3 frequenties per melding neemt het aantal mogelijkheden aanzienlijk toe. Deze combinatie 30/3 geeft 4060 mogelijkheden welke uiteraard niet gelijktijdig kunnen worden overgebracht. Het tweede voordeel van de toepassing van frequentiecombinaties is de grotere bedrijfszekerheid. Het is hier praktisch uitgesloten dat andere dan de gewenste signalen toevallig de juiste frequentie, volgorde en energie hebben om een selectieve schakelaar in bedrijf te doen gaan.

Een toonfrequente afstandbedienings- en meldingsinstallatie wordt uit de volgende componenten opgebouwd:

- toongeneratoren TG;
- selectieve ontvanger U_o voor het filteren van één frequentie uit een aantal frequenties;
- dubbeltonige schakelaar DU_m , een 2-frequentiefilter;
- scheidingsversterker Tr_v voor het aanpassen van toongeneratoren en selectieve ontvangers aan het transmissiemedium;
- vermogensversterker L_v voor het besturen van selectieve ontvangers U_o in signaalontvanginrichtingen;
- coincidentieschakeling, een logische „en“-schakeling met 3 ingangen voor 2 of 3 frequentiecodes met een elektronische- of relaisuitgang;
- meetwaarde-zender voor de overdracht van meetwaarden;

- meetwaarde-ontvanger voor de verwerking van meetwaarden;
- koppelementen Lk_1 enz.;
- netvoedingsapparaat NG_1 enz.

Hieronder volgen twee voorbeelden van een afstandsbedieningsinstallatie:

1. een installatie voor 14 onbemande pompstations, elk met 7 pompen en een centrale, waarin wordt gemeld welke pomp is in- of uitgeschakeld en waarvan 2 commando's naar elk pompstation kunnen worden gegeven. De centrale bestaat uit 14 eenheden, voor elk pompstation één. Voor een „in“- en „uit“-melding vanuit het pompstation wordt telkens één toongenerator uit de reeks TG_1 t/m 14 ingeschakeld. Dit signaal wordt in de scheidingsversterker Tr_v versterkt en gaat over een kabel naar de versterker L_v . Het signaal wordt hier op het juiste niveau gebracht en stuurt

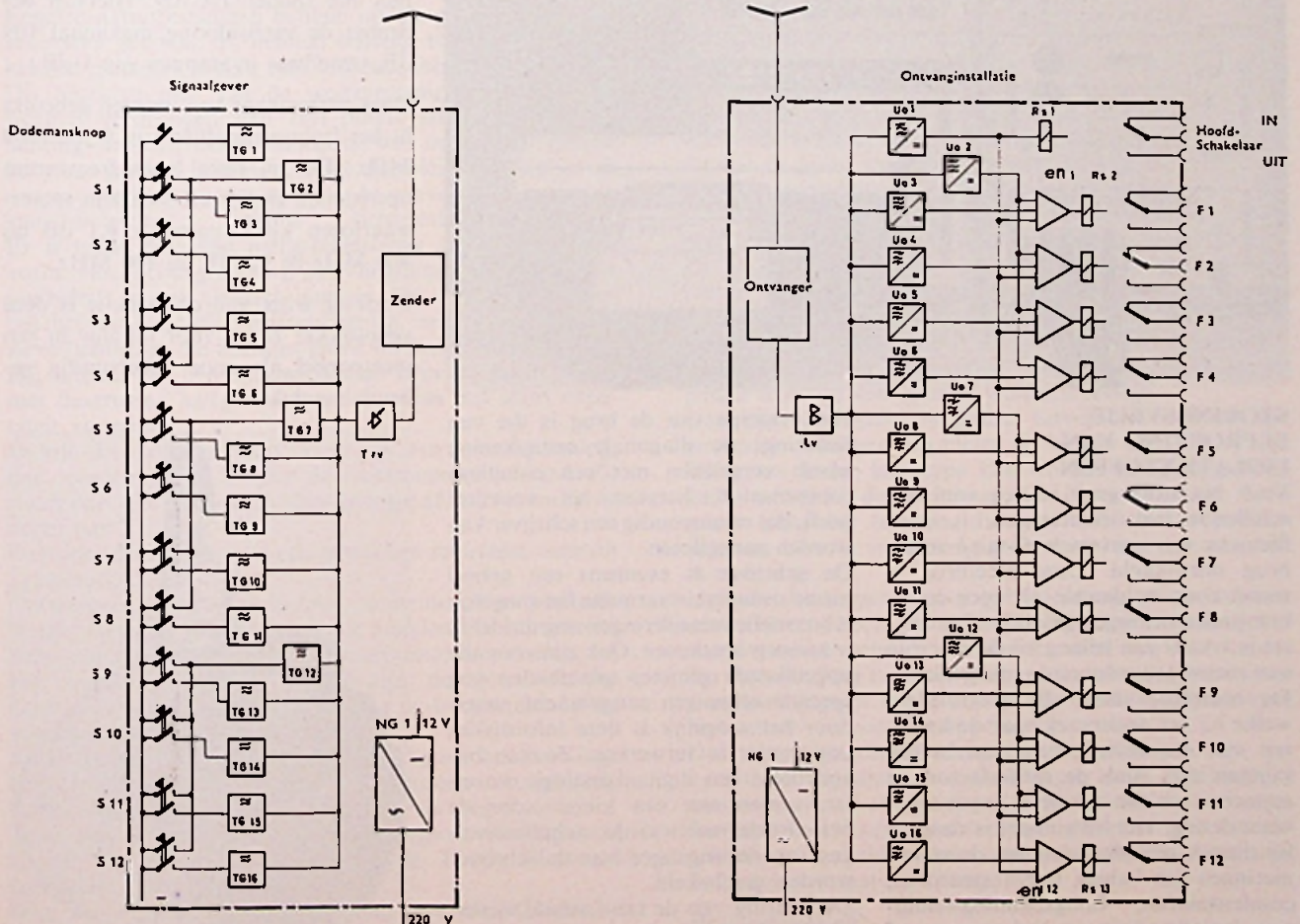


Fig. 2. Draadloze besturingsinstallaties

ten slotte de betrokken selectieve ontvanger U_{01} t/m 12 open.

Met behulp van het achter elk selectieve ontvanger gemonteerde relais kan de melding met signaallampjes zichtbaar worden gemaakt.

Voor een commando van de centrale naar een pompstation wordt bijvoorbeeld schakelaar S_1 ingedrukt. Hierdoor wordt de toongenerator TG_1 ingeschakeld.

Dit signaal gaat via dezelfde kabel, waarover de meldingen worden overgebracht, naar het pompstation. Het signaal wordt in de versterker L_v versterkt en het relais Rs_A , dat aan U_{01} is gekoppeld, trekt aan. Het is mogelijk de meldingen naar de centrale en de

commando's over dezelfde kabel over te brengen.

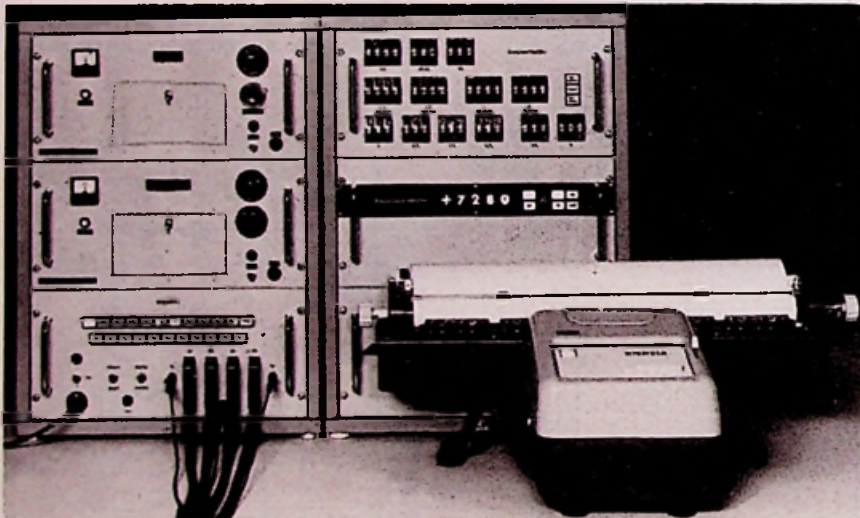
2. Een draadloze besturingsinstallatie waarin „en“-schakelingen zijn gebruikt. Er wordt voor elk functie een 3-tonig signaal gebruikt, geleverd door $TG_1 + TG_2, TG_7$ of TG_{12} met een toongenerator uit de reeksen $TG_{3 t/m 6}$, $8 t/m 11$ of $13 t/m 16$.

Veronderstel dat S_3 wordt ingedrukt. Hierdoor komen de toongeneratoren TG_1, TG_2 en TG_5 in bedrijf. Als gevolg hiervan wordt door de gelijkspanning, die op de emitteruitgang van de selectieve ontvanger U_{05} komt, de „en“-schakeling geleidend en het relais Rs_1 komt op (= F_3). Een „en“-schakeling

bekrachtigt pas dan een relais Rs wanneer een bepaalde serie van 3 tonen wordt ontvangen. Indien één frequentie niet wordt ontvangen werkt de gehele installatie niet.

De hoofdschakelaar wordt door de toongenerator TG_1 ingeschakeld.

Het spreekt vanzelf, dat de zender en ontvanger uit dit voorbeeld kunnen worden vervangen door een kabel. Met behulp van het toonfrequente afstandbedieningssysteem is het mogelijk afstandmetingen te verrichten. Daar dit systeem ook is uitgevoerd volgens het bouwsteenprincipe kan elke gewenste afstandmeetinstallatie of een gecombineerde afstandmeet- en -bedieningsinstallatie worden samengesteld.



STORINGSVRIJE BEPROEVING VAN ISOLATIESTOFFEN

Voor het storingsvrij meten van verschillende isolatiematerialen, is door Siemens een universele C-tan δ meetbrug ontwikkeld. Deze meetbrug is zowel voor incidentele als voor continue onderzoeken geschikt. Dit laatste is vooral van belang bij de controle van nieuw-geproduceerde materialen. De meetbrug meet alle grootheden, welke bij het onderzoek naar de kwaliteit van een dielectricum van belang kunnen zijn, zoals de verliesfactor, de capaciteit en de relatieve capaciteitsverandering. Het instrument is daarom bij uitstek geschikt voor het doen van metingen aan kabels, transformatoren, condensatoren, hoogspanningsleidingen, isolatie-olieën en andere vaste of vloeibare isolatiestoffen.

Het principe van de brug is die van Schering; de diagonale restspanning wordt vergeleken met een complexe compensator, hetgeen het voordeel heeft, dat er eenvoudig een schrijver kan worden aangesloten.

De schrijver is eveneens een geheel nieuw ontwerp, waarmee het mogelijk is om snelle veranderingen nog duidelijk te kunnen optekenen. Ook zijn voor alle opgetekende gemeten grootheden nog speciale uitgangen aangebracht, waardoor het mogelijk is deze informatie nog verder te verwerken. Zo kan bijvoorbeeld een digitaal-analoge omzetter, samen met een kiezer voor de betreffende meetwaarde, achtereenvolgens op de uitgangen van de schrijver worden geschakeld.

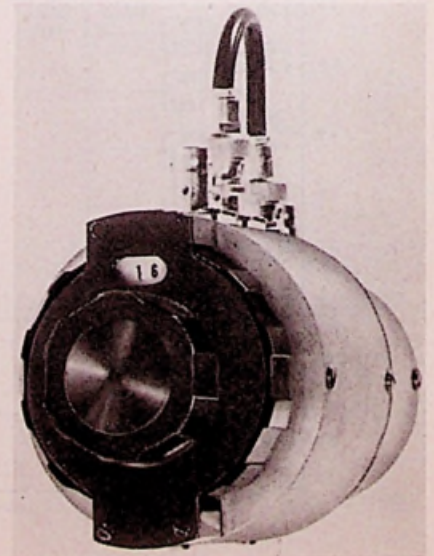
De aflezing van de tan δ schaal is verbeterd, door deze te voorzien van een loupe.

109 dB VERZWAKKER

Telonic Industries heeft haar programma verzwakkers onlangs uitgebreid met het model TA-109. Hiervan draagt de verzwakking maximaal 109 dB, instelbaar in stappen van 1 dB.

Deze verzwakker kan worden gebruikt in het frequentiegebied van 0 tot 1000 MHz. De bij deze hoge frequenties optredende eigen verliezen zijn te verwaarlozen klein, namelijk 0,1 dB bij 400 MHz en 0,4 dB bij 900 MHz.

Door de wijze van constructie is deze verzwakker zowel voor inbouw in een meetpaneel als voor enkelvoudig gebruik geschikt.



HALFGELEIDER, een nieuwe lichtbron

door D. Fishlock

De meest gangbare bron van kunstlicht is ongetwijfeld de lamp met wolframgloeidraad. Vanaf 1911 is deze gemeengoed geworden en berust, zoals de kooldraadlamp daarvoor, op een gloeidraad die door een elektrische stroom wordt verhit en gaat stralen.

Nu staat een geheel nieuwe lichtbron op het punt te verschijnen: de halfgeleiderlamp.

Halfgeleiders zijn geheimzinnige materialen met elektrische eigenschappen, welke het midden houden tussen geleiders en isolatoren.

Sinds 1947 weet vrijwel iedereen van hun bestaan af, toen de transistor werd uitgevonden, doch de natuurkundigen kenden reeds vele jaren eerder enkele halfgeleidersoorten.

Tegenwoordig ligt het zwaartepunt van halfgeleiders bij hun toepassing in vele elektrische en elektronische ontwerpen als „solid state“-product, waardoor een meer compact, stootvast en efficiënt apparaat ontstaat, inplaats van te zijn samengesteld uit vele losse en kwetsbare onderdelen.

Er zijn nog andere factoren die pleiten voor toepassing van halfgeleiders, maar deze drie:

compactheid, stootvastheid en efficiëntie,

zijn in de eerste plaats verantwoordelijk voor hun gebruik bij de halfgeleiderlamp.

Engelse natuurkundigen hebben op dit gebied duidelijke successen geboekt; zij hebben onlangs twee uitvindingen bekend gemaakt, welke vele beloften inhouden.

Dit betekent niet, dat de wolframlamp plotseling zou worden verdrongen van zijn plaats als algemeen verlichtingselement, maar het opent wel een nieuw gebied voor een andere lichtbron, waar electriciteit *direct* wordt omgezet in licht en dus niet via de conventionele omweg van: electriciteit . . . warmte . . . lichtstraling.

Er is reeds een type halfgeleiderlamp in omloop in de vorm van lichtsignalering in vliegtuigen (Fasten your seatbelts!) en ook als nachtlampjes. Dit is de reeds eerder beschreven elektroluminiscentielamp, een plaatje en massieve lichtbron, die zachtjes gloeit na inschakeling.

Hij bestaat uit een sandwich van twee metalen platen met daartussen halfgeleiderpoeder, aldus een soort capaciteit vormend.

Wordt dit systeem aangesloten op een wisselspanning, dan worden in het poeder de elektronen geëxiteerd. Zij staan dan snel hun overbodige energie af, echter nu in de vorm van . . . licht.

Destijds voorspelde men een geweldige toekomst voor dit „gloeiende paneel“.

Ontwerpers zagen in gedachten reeds muren en plafonds bedekt met elektroluminiserende panelen, die hun zachte licht, zonder schaduw, in de kamer zouden afstralen.

Het zou zelfs mogelijk moeten zijn, de kleur van dat licht te veranderen, door eenvoudig de frequentie van de voedingsspanning te wijzigen.

Er zit echter een addertje onder het gras: het zeer lage lichtniveau dat, samen met de daardoor onvoldoende helderheid, de algemene invoering in de weg staat.

Toch zijn de onderzoekers verder gegaan. In Engeland vooral bij de Plessey-groep van de Thorn Electrical Industries.

Men zocht naar een meer efficiënt type elektroluminiscentie-paneel, dat bij voorkeur op *gelijkstroom* zou kunnen werken.

Het eerste resultaat van deze research was een z.g. „geheugen-paneel“, geconstrueerd door de Thorn Laboratoria te Enfield, Middlesex, Engeland.

Wordt dit paneel geprikkeld door een electromagnetische straling, zoals b.v. licht of Röntgenstralen, dan blijft het meer dan een half uur nagloeien. Zo is het ook in staat een scherp beeld tijdelijk te onthouden. Om het beeld te „wissen“ behoeft men slechts de voedende gelijkstroom af te schakelen. Diverse toepassingen voor deze ongebruikelijke „lamp“ zijn reeds geopperd.

Een daarvan is het registreren van röntgenstralen, welke niet continu behoeven te blijven bewaard. Ook voor massale radiografie en voor industriële doeleinden bestaat voor deze buis belangstelling.

Het tweede type halfgeleiderlamp wordt gekenmerkt door zijn kleine afmetingen. Het is in hoofdzaak het werk geweest van de natuurkundige staf van de Royal Naval Scientific Laboratory te Baldock, Engeland.

De buis bestaat uit een dunne laag halfgeleidermengsel, dat een eigenschap bezit die „directe recombinatie“ wordt genoemd. Een van de meest bekende materialen met een dergelijke eigenschap is gallium-arsenide.

In de meeste halfgeleidermaterialen veroorzaakt de recombinatie van een electron met een „gat“ in zijn structuur enige warmte-ontwikkeling, maar bij directe recombinatie uit zich de extra energie in de vorm van licht. De gallium-arsenide lamp emitteert alleen infrarood licht, dat zoals bekend, niet zichtbaar is. Dit betekent gezinszins een nadeel met het oog op een eventuele toepassing. Integendeel: men heeft nu een ideale, goedkope en snelwerkende detector voor infrarode stralingen.

Omdat de lamp klein van formaat is, kan hij uitstekend worden gecombineerd met elektronische apparatuur.

De geleerden van S.E.R.L. hebben, samen met de Diplomatic Wireless Service, een „tape-reader“ ontwikkeld. Dit is een apparaat waarmee de gaatjes in een geperforeerde strook papier kunnen worden opgespoord. De hierbij gebruikte lamp is niet groter dan een luciferskop. Voor deze toepassing heeft de halfgeleiderlamp het voordeel, dat hij beter onderscheid kan maken tussen gat en papier dan zijn veel grotere wolfram-collega.

Ook zijn levensduur is groter, terwijl het vereiste toegevoerde vermogen een factor 40 kleiner is!

Weer een ander lamptype kan worden vervaardigd van gallium-fosfide, dat zichtbaar rood licht uitstraalt. Er is goede hoop op lampen, die geel licht zullen kunnen afgeven, hoewel vooralsnog groene en blauwe typen niet in zicht zijn.

Halfgeleiderlampen, hetzij gebaseerd op elektroluminiscentie of op directe recombinatie, zijn nog ver verwijderd van algemeen gebruik. U kunt ze echt nog niet kopen. De ontwikkeling is echter gedurende de laatste twee jaren zeer snel gegaan en er zijn reeds speciale toepassingen in kantoor- en controle-apparatuur.

De „opto-electronica“-computer, welke lichtstralen gebruikt om signalen over te brengen met ongelooflijke snelheden, zou wel eens de volgende „klant“ kunnen zijn. Bovendien verwacht men toepassing van de buis in halfgeleider-achterlichten voor automobielen, en, misschien, halfgeleider-straatverlichting.

Bronvermelding:

The British Science News, nr. 21, februari 1966.

VELDEFFECT - transistoren

door J. H. Jansen

DEEL II

Summary

The commercial availability of quality fieleffect transistors has provided the circuit engineer with another solid-state device, which retains many of the advantages of the transistor while also demonstrating many of the useful characteristics of the vacuum-tube. In this article we consider the design-procedures for AC coupled FET amplifiers, bias-techniques and resulting performance.

In het eerste artikel over veldeffect-transistoren hebben we kunnen lezen, dat dank zij moderne technologieën thans in staat is deze transistoren te vervaardigen tegen betrekkelijk lage kosten, zeker wanneer in de toekomst de belangstelling voor deze veldeffect-transistoren nog toeneemt.

De veldeffect-transistor vertoont, qua eigenschappen, meer overeenkomst met de radiobuis dan met de gewone transistor. Het laat zich aanzien, dat de veldeffect-transistoren in schakelingen kunnen worden toegepast, waar vroeger alleen radiobuizen werden gebruikt. Door het gebruik van kleinere versterkerelementen kan het volume en tevens het gewicht van de versterkerschakeling enorm worden beperkt, hetgeen voor sommige toepassingen van groot belang kan zijn.

INSTELLING VAN FET'S

Een correcte instelling van een FET is noodzakelijk om een goed functioneren van de schakeling te kunnen waarborgen. De instelling wordt in het algemeen bepaald aan de hand van de I_a/V_{at} karakteristieken, zoals in figuur 1 zijn weergegeven. In de karakteristieken zijn twee belastingslijnen getrokken. Uit de figuur kunnen we concluderen, dat de grootste spanningsversterking zal ontstaan, wanneer de belastingweerstand een hoge waarde vertegenwoordigt. Bij de lijn, aangegeven met 1, vertegenwoordigt de belastingweerstand een lage waarde; bij de lijn aangegeven met 2, een hogere waarde. Bij het versterken van kleine

signalen kunnen we de instelling in punt A, in punt B of in punt C kiezen. Bij een instelling in A en C kan er bij een te grote uitrusting snel vervorming optreden. Als we de transistor in punt B instellen, is het grootste uitsturing gebied beschikbaar. Het voordeel van het instellen in punt A i.p.v. in C is dat de steilheid van de transistor in dit gebied groter is en dientengevolge de spanningsversterking.

Door het instelpunt van A naar C te laten verschuiven is dus in principe versterkingsregeling, zoals bij een regelpenthode, mogelijk. Bij het versterken van grote ingangssignalen dienen we de instelling in punt B (D) te kiezen om een zo groot mogelijke

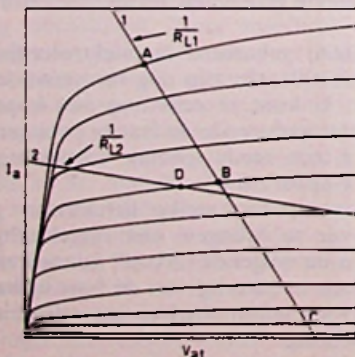


Fig. 1. $I_a - V_{at}$ karakteristieken van een FET.

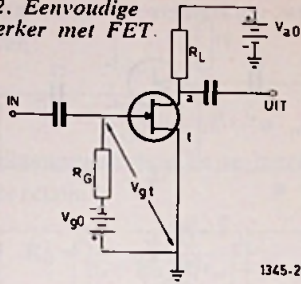
BENAMINGEN VOOR DE FET-AANSLUITINGEN

De aansluitingen van een veldeffect-transistor zijn in de anglo-amerikaanse vakliteratuur benoemd met „source”, „drain” en „gate”, vertaald als bron, afvoer en poort. Men kan er over redetwisten, of de aansluitingen niet beter te benoemen zijn volgens de transistortechniek met emitter, basis en collector of volgens de buizentechniek met kathode, rooster en anode.

Zolang er in ons taalgebied geen uitspraak is gedaan, inzake de electrodebenamingen zullen we ons bedienen van de volgende aanduidingen: voor gate: stuur-electrode, voor source: toevoerelectrode en voor „drain”: afvoerelectrode. Deze benamingen worden overigens ook gehanteerd in „Radiotechniek”, deel IIIb van A. J. Sietsma.

In Duitsland schijnt men de benaming van de elektroden van een FET eveneens een probleem te vinden. Zolang hier geen eenheidsschema naar voren is gekomen, zullen de door dr. Bergtold voorgestelde benamingen worden aangehouden t.w. voor „gate”: g-pool, voor source: s-pool en voor „drain”: d-pool. Een en ander is te lezen in „Elektronik” no. 5, mei 1965, blz. 139.

Fig. 2. Eenvoudige versterker met FET.



onvervormde uitsturing te verkrijgen. Tengevolge van de spreiding in de karakteristieken bij veldeffect-transistoren kunnen we de belastingweerstand niet ongelimiteerd groot kiezen. Door de spreiding kunnen er zeer grote verschillen in instelling ontstaan. Grote verschillen kunnen worden tegengegaan door in de toevoerleiding een stabilisatie-weerstand op te nemen. Deze weerstand tracht de afvoerstrom I_a constant te houden en dus ook het instelpunt (gelijkstroomtegenkoppeling).

In figuur 2 is een versterkertrap met een FET weergegeven. De instelspanning voor de stuur-electrode V_G wordt via de weerstand R_G ontleend aan de batterij V_{G0} . R_G staat parallel aan de wisselstroom-ingangswaerstand van de FET en moet dus zo groot mogelijk worden gekozen om geen verzwakking van het ingangssignaal te verkrijgen. Een zeer hoge weerstand betekent een groot spanningsverlies over R_G , tengevolge van de stuur-electrode-lekstrom. Daar de lekstrom temperatuurafhankelijk is, verandert dus V_G en dientengevolge de instelling. Door de spreiding in de FET's die momenteel nog veel groter is dan

bij de radiobuizen heeft de gegeven schakeling vrijwel geen praktische betekenis, omdat op geen enkele wijze een bepaald werkpunt kan worden gegarandeerd.

Een veel gunstiger schakeling is in dit opzicht de versterker, weergegeven in figuur 3.

De instelling wordt hier verkregen met behulp van de weerstand, die zich in de toevoerleiding van de FET bevindt. (R_T) De stroom, die in de FET vloeit, veroorzaakt over de toevoerweerstand R_T een spanningsval, welke tussen de toevoer- en de stuur-electrode ontstaat. R_G is hier evenals bij een radiobuisschakeling noodzakelijk om de spanning (negatieve stuurspanning) aan de stuur-electrode te laten optreden. Voor de wisselspanning is de toevoerweerstand gekoppeld. De schakeling is dus in feite alleen voor de gelijkstroom ontkoppeld. De schakeling is dus in feite alleen voor de gelijkstroom tegengekoppeld.

Zoals reeds is opgemerkt, zorgt de toevoerweerstand voor stabilisatie van het instelpunt. Immers, wanneer tengevolge van een toename van de lekstrom bij een stijging van de omgevingstemperatuur de afvoerstrom I_a zou toenemen, zal over de toevoerweerstand R_T een grotere spanningsval ontstaan, waardoor de stuur-electrode sterker negatief zal worden. Het meer negatief worden van de stuur-electrode werkt het positiever worden van deze elektrode tengevolge van de lekstrom tegen.

In figuur 4 zijn de I_a / V_{gt} -karakteristieken van een FET weergegeven. In deze figuur is A het gewenste instelpunt. Door een weerstandslinje te trekken vanuit de oorsprong naar het instelpunt A wordt de grootte van R_T bekend. Deze weerstand is $\cot g. a = V_1 / I_1$. In tegenstelling tot buizen wijkt de dynamische karakteristiek zeer weinig af van de statische, zodat de genoemde bepaling voor praktische schakelingen, zonder een grote fout te maken, van kracht blijft.

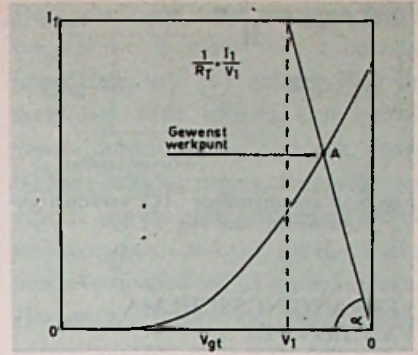


Fig. 4. $I_a - V_g$ karakteristieken van een FET

Als we de toepassingsrapporten van de verschillende FET-fabrikanten bestuderen, blijkt, dat de veldeffect-transistor vaak wordt gevolgd door een bipolaire transistor. Bij dergelijke schakelingen is een sterke gelijkstroomtegenkoppeling mogelijk, waardoor een stabiele instelling, zelfs bij een sterke spreiding in de FET-en transistorparameters, gewaarborgd is.

In de figuren 5a t/m 5c zijn een aantal schakelingen weergegeven van tweetrapsversterkers met FET's en bipolaire transistoren.

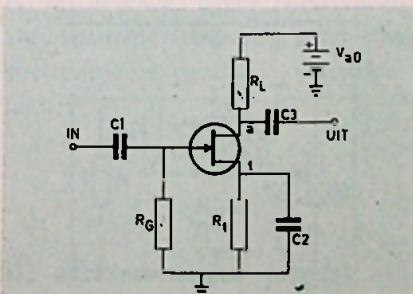


Fig. 3. Versterkerschakeling met DC-tegenkoppeling.

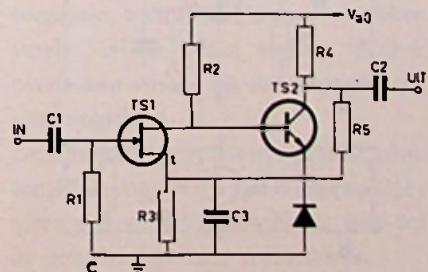
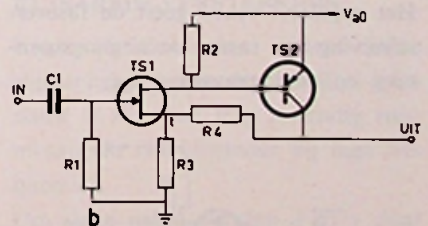
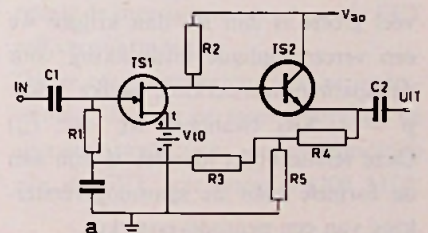


Fig. 5. Tweetrapsversterkers met FET's en bipolaire transistoren.

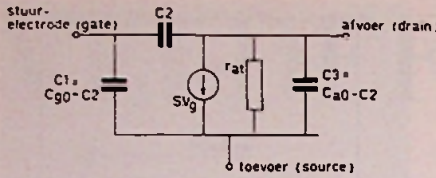


Fig. 6. Vereenvoudigd AC vervangings-schema van een FET.

VERVANGINGSSCHEMA VAN EEN FET

Een vereenvoudigd vervangingschema van een FET is weergegeven in figuur 6. In vele gevallen mogen de parasitaire capaciteiten worden weggelaten om het schema nog verder te vereenvoudigen. Zeker voor lage frequenties is dit het geval.

Beschouwen we het vereenvoudigd vervangingschema van de schakeling in figuur 7, dan blijkt, dat de algemene afleiding voor de versterking voor de schakeling luidt:

$$p = \frac{V_u}{V_i} = -S R_L \left(\frac{r_{at}}{R_L + r_{at}} \right)$$

$$\text{immers } V_u = S V_G \frac{R_L + r_{at}}{R_L \cdot r_{at}}$$

Als de waarde van r_{at} van de FET veel groter is dan R_L dan krijgen we een vereenvoudigde uitdrukking voor de spanningsversterking, welke luidt: $p = -S R_L$ (wanneer $R_L \ll r_{at}$) Deze relatie blijkt identiek te zijn aan de formele voor de spanningsversterking van een pentodeversterker.

Het negatieve teken geeft de faseverschuiving aan tussen de uitgangsspanning en de ingangsspanning.

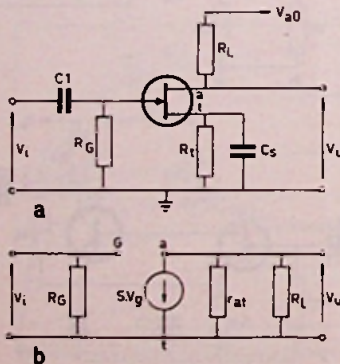


Fig. 7. FET-versterker met gemeenschappelijke toevoer (a) en het vereenvoudigd vervangingschema (b).

Evenals bij de radiobuis en de transistor kan de FET in drie fundamentele schakelingen worden opgenomen. Iedere basisschakeling heeft zijn typische kenmerken en eigenschappen. De schakeling in figuur 7 is bekend als een FET, met gemeenschappelijke toevoerelectrode.

De werking van de schakeling is vrijwel analoog aan de gemeenschappelijke emitterschakeling met transistor en de kathodebasisschakeling met radiobuis. De relaties welke zoëven zijn genoemd gelden voor de schakeling met gemeenschappelijke toevoerelectrode. De uitgangsimpedantie bestaat uit de parallel-schakeling van r_{at} en R_L .

De ingangsimpedantie van de schakeling is voor lage frequenties ongeveer gelijk aan R_G , de weerstand die zich tussen de sturelectrode en aarde bevindt. Voor hogere frequenties gaan de parasitaire capaciteiten van de FET een rol spelen. De ingangscapaciteit is dan niet meer te verwaarlozen en bestaat uit de werkelijke ingangscapaciteit plus de capaciteit, die tussen de uitgang en de ingang werkzaam is. Dez laatste capaciteit, de zg. Millercapaciteit, is versterkingsafhankelijk. Voor de ingangscapaciteit geldt de volgende relatie:

$$C_i = C_1 + (1 - p) \cdot C_2$$

Daar C_1 en C_2 zelf zeer klein zijn, kan toch, vanwege het Millereffect de equivalente waarde van C_2 zeer hoog worden bij een grote versterking in de schakeling.

Tengevolge van deze grote vervangingscapaciteit, wordt de frequentie-karakteristiek voor de hoge frequentie ongunstig beïnvloed, zeker, wanneer de inwendige weerstand van de stuurgenerator een hoge waarde vertegenwoordigt. De frequentie-karakteristiek van een AC-versterker met FET wordt aan de lage frequentiekant bepaald door de grootte van de koppelcondensatoren in de schakeling. Als de inwendige weerstand van de stuurgenerator relatief klein is, zal de ingangscapaciteit

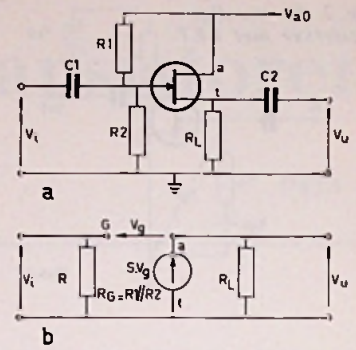


Fig. 8. FET met gemeenschappelijke afvoerelectrode.

van weinig betekenis zijn. De verzwakking van de hoge frequenties treedt dan op tengevolge van de werkzame uitgangscapaciteit in samenwerking met de belastingweerstand.

Evenals bij de radiobuizen mogen we ook hier de belastingweerstand niet te hoog kiezen om de frequentie-karakteristiek aan de hoge kant niet al te ongunstig te beïnvloeden.

Een andere fundamentele schakeling, waarin we de FET kunnen opnemen, is weergegeven in fig. 8. Het vereenvoudigd vervangingschema van de schakeling is eveneens in figuur 8 weergegeven. De FET is hier geschakeld met een gemeenschappelijke afvoerelectrode.

Voor de schakeling kan de volgende

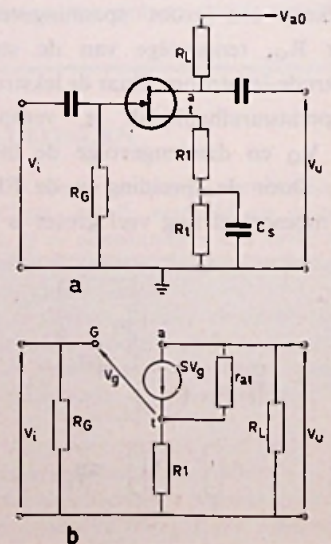


Fig. 9. Tegengekoppelde versterker met vervangingschema.

formule voor de versterking worden gegeven:

$$p = \frac{S R_L}{1 + S R_L + R_L/r_{at}}$$

De uitgangsweerstand is te berekenen met de relatie:

$$R_u = \frac{R_L}{1 + R_L(1/r_{at} + S)}$$

Als r_{at} zeer groot is in vergelijking met R_L en $1/S$, kunnen de bovenstaande formules worden vereenvoudigd tot:

$$p_v \cong \frac{S R_L}{1 + S R_L}$$

$$R_u \cong \frac{S R_L}{1 + S R_L}$$

De ingangscapaciteit is gelijk aan

$$C_i = C_1(1 - p) + C_2 = C_{G0} - p C_1$$

We merken op dat er bij de FET met gemeenschappelijke afvoerelectrode geen sprake is van fasedraaiing. De schakeling is te vergelijken met kathodevolger bij radiobuizen en de emittervolger bij de bipolaire transistoren. Als $S \cdot R_L$ groot genoeg wordt gemaakt, zal de spanningsversterking 1 naderen. De ingangsweerstand zal kunnen toenemen tot een waarde gelijk aan R_G . Door een „bootstrapping”schakeling kan de ingangsweerstand nog verder worden vergroot.

TEGENKOPPELING

Een schakeling, die ongetwijfeld veel in de praktijk zal worden toegepast, is weergegeven in figuur 9. We zien, dat een gedeelte van de toevoerweerstand niet is ontkoppeld. Het vervangingsschema van de schakeling is in dezelfde figuur weergegeven. De spanningsversterking van deze stroomtegegengekoppelde versterker luidt:

$$p = \frac{-S R_L}{1 + S R_L + \frac{R_1 + R_L}{r_{at}}}$$

De uitgangsweerstand is gelijk aan:

$$R_u = R_L // [r_{at}(1 + S R_L) + R_1]$$

Als we r_{at} wederom groot veronder-

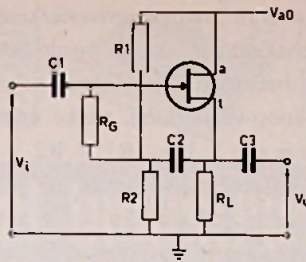


Fig. 10. „Bootstrapping”-techniek bij een toevoer-electrodevolger.

stellen, kunnen we voor de bovenstaande relaties schrijven:

$$p \cong \frac{-S R_L}{1 + S R_L}$$

$$R_u \cong R_L$$

SCHAKELING MET HOGE INGANGSWEERSTAND

De inwendige ingangsweerstand van een FET is zeer hoog wegens het feit, dat de generator „kijkt” in een weerstand, gevormd door de sperweerstand van een diode.

De instelweerstand, nodig voor het verkrijgen van de juiste stuur-elektrodevoorspanning staat direct over de ingangsklemmen van de versterker. Deze weerstand begrenst hoofdzakelijk de grootte van de ingangsweerstand. Het zou bijzonder gunstig zijn R_G zeer groot te maken maar dit is ontoelaatbaar, wegens de instabiliteit van de instelling, die bij een hoge waarde van R_G optreedt.

Er is een schakeling, waarmee we met een betrekkelijk lage R_G toch een hoge ingangsweerstand kunnen verkrijgen.

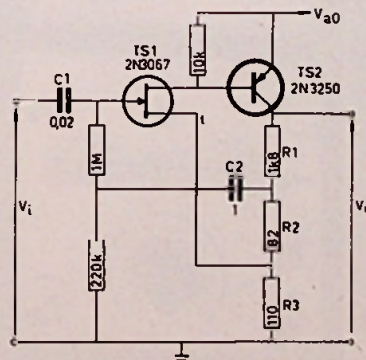


Fig. 11. Praktische schakeling van een FET-versterker.

Deze schakeling is niet nieuw en wordt o.a. ook wel toegepast om de ingangsimpedantie van een emittervolger te vergroten. Men bedient zich hierbij van de „bootstrapping” techniek, waarbij een wisselspanning, ongeveer ter grootte van de ingangsspanning wordt toegevoerd aan de kant van R_G , welke niet is verbonden met de stuur-elektrode. Het vereiste signaal kan worden afgenomen van een punt waar een wisselspanning werkzaam is met dezelfde fase als het ingangssignaal.

Een veelvuldig gebruikte schakeling is die, welke is weergegeven in figuur 10. De spanningsversterking van de toevoerelektrodevolger nadert één en de spanning aan de uitgang is in fase met de ingangswisselspanning. Het is duidelijk, dat tengevolge van V_i er vrijwel geen wisselstroom in R_G zal vloeien, omdat de beide aansluitingen van de weerstand evenveel en in dezelfde fase variëren.

Voor de in figuur 10 gegeven schakeling wordt de ingangsweerstand:

$$R_i = R_G(1 + S R_L)$$

Vanzelsprekend is in de bovenstaande relatie de ingangsweerstand van de FET zelf verwaarloosd.

Dit is een gerechtvaardigde veronderstelling, daar in de meeste gevallen de sperweerstand van de ingangsdiode van de FET zeer hoog is (200 M Ω).

RUISARME VERSTERKERS

Een van de meest aantrekkelijke eigenschappen van de veldefect-transistor is zijn zeer laag inwendig ruisniveau; in het bijzonder bij lage frequenties.

Om deze reden worden FET's daar toegepast, waar een ruisarme versterker vereist is en waar sturing slechts plaats kan vinden uit een hoogohmige spanningsbron.

De optimale generatorimpedantie voor een FET-voorversterker is in het algemeen een aantal malen hoger dan bij de gewone bipolaire transistoren.

Ruisgetallen van 1 dB of minder zijn mogelijk. Bij een FET hebben we voorts

geen last van een of ander microfonisch effect, zoals we dat bij buizen kennen. En verder is brom tengevolge van gloeidraden afwezig, omdat een FET geen gloeidraadvoeding kent. Brom tengevolge van een niet voldoende afgevlakte voedingsspanning is mogelijk. Echter een goede afvlakking is bij een FET weer veel beter mogelijk, vanwege het feit, dat het element vrijwel geen stroom trekt. In de geluidsversterker-techniek zal men daarom de FET met belangstelling tegemoetzien.

PRAKTISCHE VERSTERKERSCHAKELING MET FET EN BIPOLAIRE TRANSISTOR

In figuur is een schakeling weergegeven van een versterker met FET en bipolaire transistor. De toegepaste FET is van Dickson: type 2N3067.

De „overall“-spanningsversterking van de schakeling is 10 en wordt bepaald door het tegenkoppelnetwerk en de open-loop-versterking, welke ongeveer gelijk is aan $S_1 \cdot h_{FE2} (R_1 + R_2 + R_3)$. Het frequentie-gebied van de versterker strekt zich uit van 2 Hz tot 200 kHz en wordt hoofdzakelijk aan de lage zijde begrensd door de grootte van de capaciteiten C_1 en C_2 en aan de hoge kant door de eigencapaciteiten van de transistoren en de bedradingscapaciteit.

We merken nog op, dat de „bootstrapping“-capaciteit C_2 verbonden is met het knooppunt R_1/R_2 , teneinde een spanningsversterking te verkrijgen, die iets kleiner is dan 1. Tengevolge van deze „bootstrapping“-techniek heeft de versterker een ingangsimpedantie van $10\text{ M}\Omega$.

Gegevens ontleend aan: Dickson application-note: „Silicon top epitaxial field-effect transistors“.

Literatuurlijst

1. B. Down, „Using Feedback in FET Circuit to Reduce Input Capacitance,” *Electronics*, vol. 37, blz. 63-75, December 14, 1964.
2. A. D. Evans, „Analyzing High-Input Impedance Amplifiers,” *Electronic Equipment Engineering*, vol. 11, blz. 74-77, March, 1963.
3. F. C. Fitchen, „Gain Stability for Field-Effect Transistor Stages,” *Solid State Design*, vol 5, blz. 32-33, november, 1964.
4. E. G. Fleenor, „Low-Noise Preamplifier Uses Field-Effect Transistors,” *Electronics*, vol. 36, blz. 67-69, april 12, 1963.
5. J. M. Howe, „Low-Frequency FET Amplifier Has Narrow Bandpass,” *Electronic Design*, vol. 13 blz. 72, januari 4, 1965.
6. W. Kroll, „High Input-Impedance, Unity Gain FET Amplifier,” *EEE*, vol. 12, blz. 62, 64-65, april, 1964.
7. I.A. Maloff and P. E. Kolk, „The Field-Effect Transistor as High-Frequency Amplifier,” *Electronics*, vol. 37, blz. 71-74, december 14, 1964.
8. J. S. Sherwin, Sr., „An FET Micropower Amplifier,” *Electronics*, vol. 37, blz. 74-75, december 14, 1964.
9. B. Smith, „Low-Noise FETs Sound Good to Circuit Designers,” *Electronics*, vol. 37, blz. 58-62, december 14, 1964.

Wisselspanningsmeter PM2451

De nieuwe Philips wisselspanningsmeter, PM2451, is geheel getransistoriseerd en uitgerust met een grote meterschaal, die de aflezing zeer vergemakkelijkt. Het meetgebied is verdeeld in 10 stappen en loopt van 1 mV tot 30 V bij een ingangsimpedantie van $1\text{ M}\Omega//30\text{ pF}$.

Wanneer de meegeleverde $10\times$ -verzwakker wordt gebruikt, wordt de ingangsimpedantie $10\text{ M}\Omega//8\text{ pF}$; het meetgebied loopt dan van 10 mV tot 300 V.

Met dit instrument kunnen wisselspanningen worden gemeten met frequenties tussen 10 Hz en 7 MHz; bij 10 kHz is de onnauwkeurigheid maximaal 2%. De ingebouwde versterker kan ook voor andere doeleinden worden gebruikt, bij voorbeeld voor het vergroten van de gevoeligheid van een kathodestraaloscillograaf.

De voedingsspanning kan behalve van het net ook van batterijen of NiCd-cellen worden betrokken. In het laatste geval kunnen deze cellen, indien nodig door de ingebouwde batterijlader worden opgeladen; tijdens dit proces kan de meter normaal worden gebruikt.

Enkele technische gegevens PM2451 Meetgebied:

1 mV ... 30 V (direct)
10 mV ... 300 V (via $10\times$ -verzwakker)



Frequentiegebied: 10 Hz ... 7 MHz
Ingangsimpedantie:

$1\text{ M}\Omega//30\text{ pF}$ (direct)
 $10\text{ M}\Omega//8\text{ pF}$ (via $10\times$ -verzwakker)

Vooruitslag op de meter:

max. $30\text{ }\mu\text{V}$ bij zwevende ingang
max. $20\text{ }\mu\text{V}$ bij kortgesloten ingang

Versterkeruitgang:

50 mV bij volle wijzeruitslag
(150 Ω)

Voedingsspanning:

110 ... 240 V, 50 ... 400 Hz
4 oplaadbare NiCd-cellen
4 staafbatterijen van 1,5 V

H.

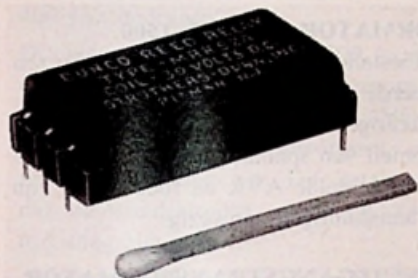
VOEDINGSAPPARATEN RFT

Met ingang van 1 februari 1966 heeft Simmonds Precision n.v., Amsterdam, de vertegenwoordiging op zich genomen voor voedingsapparaten van de RFT-industrie. Het verkoopprogramma, dat Simmonds Precision op de Nederlandse markt brengt, omvat o.a. regeltransformatoren; netspanningsregelaars, handbediende en automatische; ws- en gs-stabilisatoren en voedingsapparaten voor getransistoriseerde apparatuur.



Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

ULTRA-DUN TWEE-POLIG REED-RELAIS VOOR GEDRUKTE SCHAKELINGEN



Door Struthers-Dunn Inc. is een zeer laag, sub-miniatur reed-relais geïntroduceerd, speciaal ontwikkeld om aan de geringe beschikbare ruimte bij gedrukte schakelingen tegemoet te komen.

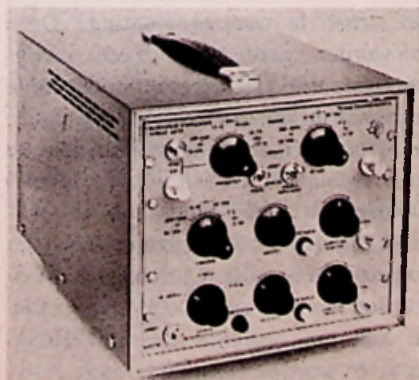
Het relais is 32 mm lang en 15 mm breed en kan direct tegen de printplaat worden gemonteerd. De totale hoogte is dan 9 mm.

De type aanduiding is MRRS2A. Het relais bevat 2 NO contacten, die elk 10 watt kunnen schakelen. Uitvoeringen met enkele- of dubbele spoel voor 6, 12 en 24 volt gelijkspanning zijn leverbaar. Inwendig zijn de relais elektromagnetisch afgeschermd.

Nadere inlichtingen: Nenimij N.V., Den Haag.

UNIVERSELE IMPULSGENERATOR

Door Texas Instruments Inc. is een nieuwe impulsgenerator, model 6613, in de handel gebracht. Dit instrument



NIUWE DUBBELTETRODE MET SNELLE OPWARMTIJD

Philips introduceert een nieuwe dubbeltetrode YL1130, bestemd voor hoogfrequent versterkers en frequentievermenigvuldigers tot 500 MHz. Deze buis is door zijn snelle opwarmtijd en lage

gloeispanning zeer geschikt voor toepassing in getransistoriseerde, draagbare zendapparatuur. De YLZZ30 is uitgevoerd met een noval voet en heeft een steilheid van 7 mA/V.

Enkele technische gegevens YL1130

Frequentie:	$f = 200 \text{ MHz}$	$f = 500 \text{ MHz}$
Anodespanning:	$V_a = \text{max. } 300 \text{ V}$	$\text{max. } 200 \text{ V}$
Anodestroom:	$I_a = \text{max. } 2 \times 50 \text{ mA}$	$\text{max. } 2 \times 50 \text{ mA}$
Anode ingangsvermogen:	$W_{ia} = \text{max. } 30 \text{ W}$	$\text{max. } 20 \text{ W}$
Anodedissipatie:	$W_a = \text{max. } 2 \times 4 \text{ W}$	$\text{max. } 2 \times 4 \text{ W}$
Steilheid:	$S = \text{gem. } 7 \text{ mA/V}$	$\text{gem. } 7 \text{ mA/V}$
Gloeispanning:	$V_f = 1,1 \text{ V} \pm 15\%$	$1,1 \text{ V} \pm 15\%$
Gloeistroom:	$I_f = 2,9 \text{ A}$	$2,9 \text{ A}$
Opwarmtijd voor 70% van volledig uitgangsvermogen:	$T_h = \text{max. } 0,5 \text{ s}$	$\text{max. } 0,5 \text{ s}$

TELEFUNKEN KATHODE-STRAALBUIS

Door Telefunken is een nieuwe kathodestraalbuis, type D9-10, uitgebracht. In vergelijking met de reeds eerder ontwikkelde buizen, onder meer D8-11, is de afbuiging van deze nieuwe buis groter, terwijl de buislengte kleiner is.

G. M.



is in het bijzonder ontworpen voor pulsmetingen aan digitale circuits, dioden en transistoren.

Het kan zowel positieve als negatieve impulsen afgeven, terwijl er bovendien een schakelaar is aangebracht voor het geven van juist één impuls.

Technische gegevens:

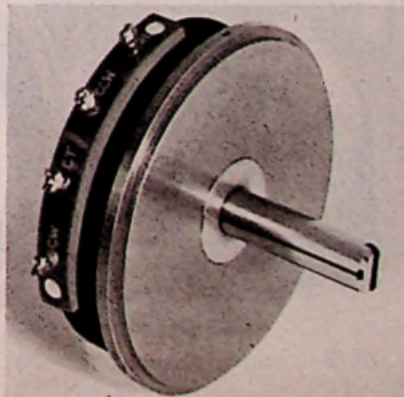
Pulsherhalingsfrequentie	15 Hz tot 15 MHz in 6 bereiken
Amplitude	10 V over 50 Ω , continu regelbaar tot nul
Stijgtijd	10 nsec tot 10 msec. continu regelbaar
Relay	80 nsec tot 30 msec in 6 bereiken
Pulsbreedte	continu regelbaar tot 90%.

GM

LITTON POTENTIOMETERS

Door Litton Industries is een nieuw type potentiometer aan het leveringsprogramma toegevoegd. Deze potentiometer, model MDU-20-10, heeft een diameter van 20 en is dik 12,5 mm. Dit type, dat voldoet aan de militaire specificaties, wordt geleverd in 10 waarden tussen 150 Ω tot 200 k Ω . Vermogen max. 2 watt.

GM

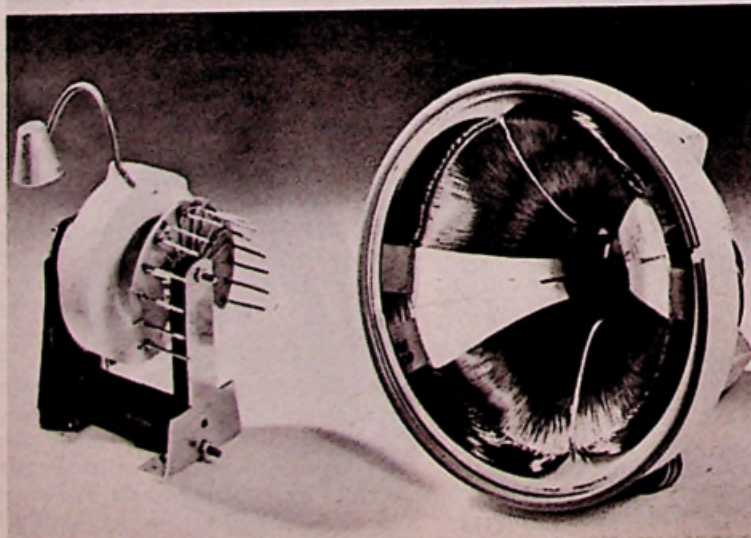
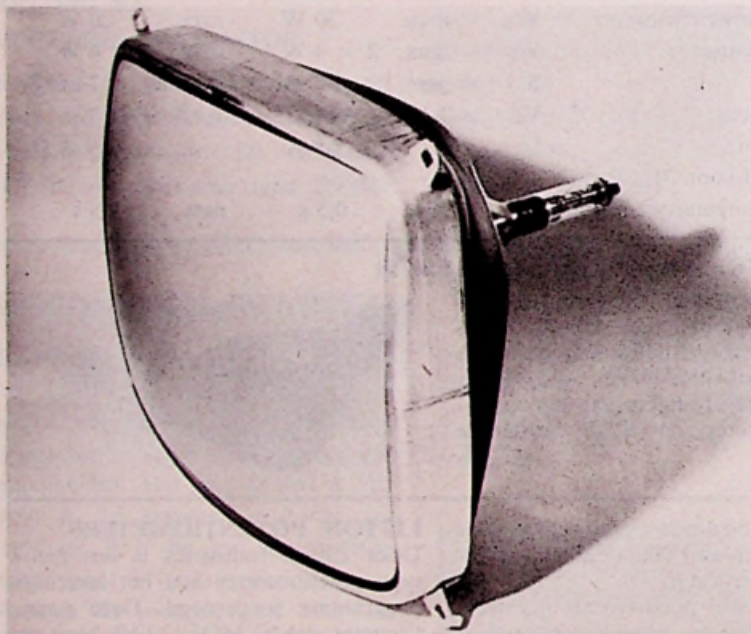


TELEFUNKEN

brengt een assortiment buizen en onderdelen voor

KLEUREN- TELEVISIE ONTVANGERS

P. VIJZELAAR



1. KTV-BEELDWEERGEEFBUIS

Voor KTV-ontvangers is de schaduwmasker-beeldbuis A 63-11X ontwikkeld, welke een rechthoekig scherm heeft.

De kleurmenging wordt met behulp van drie elektronenstralen verkregen, welke via gaatjes in een schaduwmasker op drie bijbehorende fosforpunten (beter is: luminoforen) vallen, t.w. rood, groen en blauw. Het beeldscherm is aan de achterzijde voorzien van een doorlatende aluminiumlaag. De focussing geschiedt elektrostatich, de afbuiging daarentegen magnetisch, terwijl de afbuighoek 90° bedraagt.

De buis is vervaardigd volgens het „Allglass“-procédé en voorzien van een grijsfilter in het frontglas. Verder is de buis uitgerust met een metalen bewapening, tevens bevestigingshoeken en kan derhalve zonder beschermglas worden gebruikt.

2. LIJNUITGANGSTRANSFORMATOR AT90/25/1500

Deze transformator voor KTV-toestellen is geschikt voor 90°-buizen en berekend voor een gestabiliseerde voedingsspanning van 380 volt. De hoog- en laagspanningswikkelingen zijn op één trafobeen over elkaar gewikkeld. Voor het afnemen van spanningen voor fasevergelijking, gesleutelde AVR en focussing zijn aparte aansluitingen aanwezig.

3. LIJNUITGANGSTRANSFORMATOR ZT66/8Z

Voor apparaten met 90°-beeldbuizen (b.v. de A63-11X) is, echter voor een voedingsspanning van ca. 440 volt, de lijntrafo ZT66/8X ontwikkeld. Hij is geconstrueerd op de conventionele methode, d.w.z. de hoog- en laagspanningswikkelingen liggen ieder op een been van de kern. Ook deze trafo is voorzien van aparte aansluitpunten voor de hulpspanningen.

4. AFBUIGEENHEID AE910

Voor het gebruik van de KTV-buis A63-11X met 90°-afbuighoek en 36,5 mm halsdiameter is de afbuigeenheid AE910 ontworpen, die naast de horizontale en verticale afbuigspoelen ook nog een convergentie-eenheid bevat.

Deze bestaat voor elk van de drie elektronenstralen uit een permanente magneet voor instelling van de statische convergentie en twee spoelen voor dynamische beïnvloeding van de straal in radiale richting. Deze spoelen worden gevoed door een mengproduct van parabool- en zaagtandvormige stromen vanaf de lijn- en rasterafbuiging.

Om de blauwe straal in horizontale zin te kunnen verschuiven, is een extra „blauw-lateraal“-magneet aangebracht.

Ter afregeling van de kleurenzuiverheid kan de afbuigeenheid over ca. 12 mm op de buishals worden verschoven. De convergentie-eenheid kan ten opzichte van de afbuigspoelen $\pm 6^\circ$ worden verdraaid.

5. ONTVANGER- EN VERSTERKERBUIZEN

Om de vereiste, zeer veel grotere afbuigenergie, vergeleken met zwartwitontvangers, op te wekken, zijn dienovereenkomstige versterkerbuizen ontwikkeld.

De eindpenthode voor de lijnafbuiging PL505 heeft met 25 watt meer dan de dubbele anode-energie, vergeleken met zijn zwartwitte broeder PL500. De kathodestroom mag max. 500 mA en de voedingsspanning 400 volt bedragen.

De nieuwe spaardiode PY500 heeft eveneens een groter anodevermogen (11 watt) ten opzichte van de PY88, die in monochrome ontvangers als regel wordt toegepast. Dit betekent, dat de anodestroom maximaal 440 mA mag zijn.

Aangepast aan de bedrijfswaarde van de KTV-beeldbuis werd de hoogspanningsgelijkrichter GY501 voor 25 kV ontwikkeld. Zijn gemiddelde anodestroom mag 1,7 mA bedragen.

Door constructieve maatregelen kon de terugslagstroom tijdens de blokkeerperiode extreem klein worden gehouden.

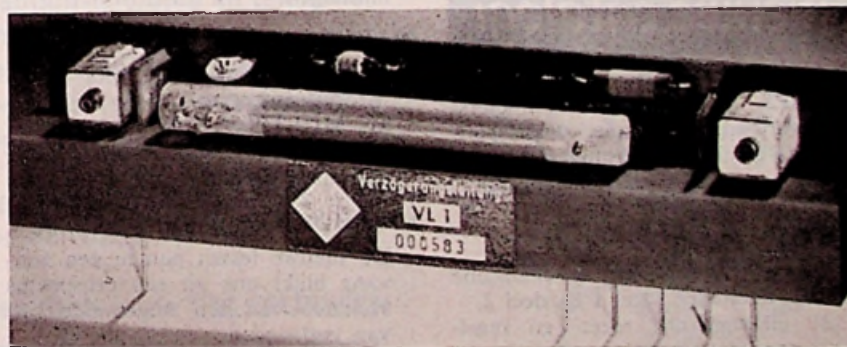
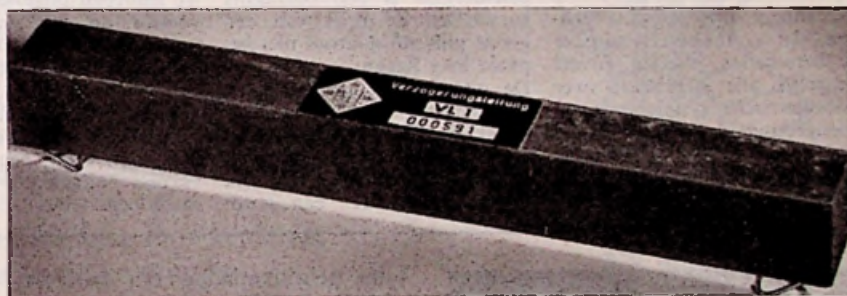
Een belangrijke noviteit is de ballasttriode PD500. Deze is bedoeld voor het stabiliseren van de hoogspanning van 25 kV. De maximaal toelaatbare spanning bedraagt 27,5 kV. Rekening houdende met het feit, dat de belasting uitsluitend bij zeer lage straalstroom optreedt - dus bij een donker beeld - is de grens van het anodevermogen bepaald op 30 watt (absolute limiet 40 watt).

Daarbij mag een anodestroom van 1,5 mA vloeien.

De noodzaak, voor de rasterafbuiging in KTV-ontvangers een sterkere penthode te gebruiken, leidde tot de ontwikkeling van de PL508, voor een voedingsspanning van 400 volt en een maximale kathodestroom van 100 mA (vermogen 12 watt).

De video-eindbuis PL802 is een penthode met spanroosterconstructie. De steilheid bedraagt 40 mA/V bij een anodestroom van ca. 28 mA (zwartwaarde).

Met deze eigenschappen kan de buis



De verzagingslijn, waarom zoveel te doen is geweest in open en gesloten toestand

sterk worden tegengekoppeld, waardoor de ingangscapaciteit drastisch daalt.

De capaciteit tussen anode en stuurrooster Ca/g1 heeft een waarde van ca. 75 mpF.

Bronvermelding:

Telefunken Information 396-d van 23 maart 1966.



Hier nog eens de bekende eenheden als grootte-vergelijking

BOEKBESPREKING

Parametrische Systemen door *dr ing. K. H. Steiner* en *dr ing., dr ing. E.h. Leo Pungs*, verschenen in de serie „Monographien der Elektrischen Nachrichtentechnik“. S. Hirzel Verlag, Stuttgart. 287 blz., linnen gebonden, prijs DM 78,—.

De parametrische systemen hebben de laatste 10 jaar in de vakliteratuur veel aandacht gehad. Vooral in de Amerikaanse en Russische vakbladen is veel gepubliceerd over dit onderwerp, omdat parametrische systemen zich bij uitstek lenen voor het ruisarm versterken van zeer hoogfrequente signalen. Als toepassingsgebieden kunnen daarom worden genoemd de radio-astronomie en de satelliet- en radartechniek.

Het informatiemateriaal over parametrische systemen is nogal verspreid en voor degenen, die deze materie willen bestuderen moeilijk toegankelijk.

We mogen ons gelukkig prijzen, dat er thans een uitgave is verschenen, waarin zoveel mogelijk alle informatie over parametrische systemen is samenbundeld. Aan de uitgave van het boek hebben een aantal vooraanstaande Duitse geleerden medegewerkt, zodat er

hier zeker sprake is van een goede informatiebron. Het boek behandelt in een 8-tal hoofdstukken bijzonder uitgebreid de volgende onderwerpen: niet-lineaire elementen, ruisen, elementaire theorie van de parametrische versterkers, algemene theorie van deze versterkers en tenslotte de parametrische schakelingen en de praktische uitvoering ervan. JHJ

Halbleiter door *dipl. ing. R. Weinheimer*. 253 blz., 22 grafieken, derde druk. Gebruiksaanwijzing in Duits, Engels en Frans, geplastificeerd omslag, prijs DM 5,—. Te bestellen bij Standard Electric Lorenz AG, afd. bouwelementen, 85 Neurenberg, Duitsland.

In deze halfgeleidergids zijn de gegevens opgenomen van de meeste transistoren en dioden, die in Europa verkrijgbaar zijn. Het samenstellen van een halfgeleidergids is een ontzaglijk karwei en de prijs van een goede gids zal daarom niet bepaald laag liggen.

De uitgave, die we hier voor ons hebben liggen, is toch goedkoop. Het is duidelijk dat een en ander slechts mogelijk is, wanneer een groot concern, in dit geval SEL, een groot

deel van de kosten voor zijn rekening neemt.

De halfgeleidergids is bijzonder handig ingedeeld en het zoeken naar een bepaald type diode of transistor kost weinig moeite. De gegevens van de halfgeleiders worden in tabelvorm gegeven. De verstrekte gegevens zijn voldoende om een goede indruk te krijgen van de eigenschappen van het betrokken halfgeleiderelement. JHJ

Telefunken Fachbuch „Der Halbleiter/Fachausdrücke“,

aantal blz. 341, plastic omslag. Uitgegeven door Franzis Verlag München.

Evenals alle Telefunken vakboeken hebben we ook hier weer te doen met een degelijke vakuitgave, welke bijzonder fraai is uitgevoerd.

Het boek werd ons door Telefunken toegezonden kennelijk op een moment, dat de prijs van de uitgave nog niet bekend was. Vanwege de belangrijkheid van dit werk hebben we gemeend onze lezers op de verschijning van deze uitgave te moeten attenderen.

Het boek bespreekt alle halfgeleider-vaktermen. Het is zeer gewenst een dergelijk vakwerk bij de hand te hebben als men literatuur over een nog onbekend halfgeleider-onderwerp raadpleegt.

De vaktermen worden zowel in het Duits, als in het Engels gegeven. Een vaktermenlijst aan het eind van het boek maakt het mogelijk snel het betrokken onderwerp in de uitgave op te zoeken. JHJ

„A.B.C. van de halfgeleider-techniek“ door *J. G. R. van Dijk*, 136 blz., geplastificeerde omslag, prijs 120 F. Uitgegeven door Idocet-Straling te Antwerpen.

Deze uitgave is uitgebracht in lexikonvorm. Aan het A.B.C.-gedeelte vooraf is een uitvoerige inleiding gegeven over de halfgeleider-techniek, welke voor het onderwijs belangrijk is. De in de inleiding vetgedrukte onderwerpen en benamingen zijn in het lexicon verder in het boek uitvoeriger behandeld.

De benamingen van de onderwerpen in het lexicon zijn naast het Nederlands ook gegeven in het Duits, Engels en Frans. Hiervan kan men veel nut hebben, wanneer buitenlandse vakliteratuur moet worden geraadpleegd.

We kunnen niet anders zeggen dan dat we hier te doen hebben met een goed verzorgde en degelijke uitgave welke we van harte aanbevelen aan diegenen, die zich met de halfgeleider-techniek bezig houden. JHJ

nieuwe catalogi

PHILIPS. Elektronische voltmeters, omvattend: universele, wisselspanning-, gelijkspanningsmeters en voltmeters met symmetrische ingang.

AMROH, Muiden

- 1°. elektronische en mechanische onderdelen, deel 1 en deel 2.
- 2°. elektronische meet- en regelapparatuur.

INTECHMY, den Haag

met haar vertegenwoordigingen van AEI, EMI, Bradley, Rank Nucleonics, Laben s.r.l., waarvan de laatste met 100-, 512-, 1024- en 4096 kanaalsanalyatoren.

NEMCI, den Haag

met een interessant elektronica-applicatiesysteem voor het onderwijs. Het betreft een uniek opbouw-systeem voor alle fundamentele schakelingen uit de elektronica zon-

der gebruikmaking van snoer-verbindingen.

MAYGRA, Oosterbeek

- 1°. EICO bouwdozen voor meet-instrumenten
- 2°. MULTITONE versterkers
- 3°. WAL professioneel tape-demagnetisatieapparatuur.

STEEHOUSER, Rotterdam

De nieuwe lessen nemen een aanvang blijkt ons uit een prospectus voorzien van een uitgebreide lijst van geslaagden.

INELCO, Amsterdam/Brussel

met volledige lijst van de Heath apparaten.

IDEM

Overzicht van de Sprague Condensatoren.

REIMEX, Amsterdam

met vele bekende merken en apparaten.

Alleen de laatste catalogus is voor particulieren, de andere uitsluitend voor laboratoria en fabrikanten.

korte berichten

MAYGRA, Oosterbeek

bericht ons dat de in het april-nr. '66 met fabrieksgegevens vermelde Richard ALLEN luidsprekers door haar voor Nederland worden vertegenwoordigd.

~~RE~~

VEB ELEKTRO-APPARATE-WERKE, Berlin, Treptow. - Indertijd konden wij de vertegenwoordiging voor Nederland bekend maken, thans kunnen wij de vertegenwoordiging voor België aankondigen, t.w.: Cogico, Brussel.

~~RE~~

KREUZE, Amsterdam

deelt mede, dat zij de vertegenwoordiging van haar merk AS-ALU, fotografische frontplaten voor België heeft opgedragen aan de firma Gyselinck, afd. techn. dienst, Kortrijk.

TELEFUNKEN

Veelzijdig programma, 60 jaar ervaring, bedrijfszekerheid

Op het gebied van telecommunicatie is de naam TELEFUNKEN een begrip. Synoniem met progressieve techniek en gewaarborgde kwaliteit. Kies daarom, als het erop aankomt, TELEFUNKEN voor telecommunicatie.

Ons leveringsprogramma omvat:
zenders voor omroep en televisie
kortegolfzenders voor
commercieel verkeer
ontvangers voor lange-, korte- en
ultrakorte golf
peilinstallaties
scheepszend- ontvanginginstallaties
scheepspeilers
antenne's
radarinstallaties
elektronische snelheidsmeetapparaten
draagbare zend- ontvanginginstallaties
rekeninstallaties, digitaal en
analoog
straalzenders voor telefonie,
televisie en omroep
draaggolf-telefonie en telefonie
installaties
intercommunicatie-systemen
kabel voor telefonie en telegrafie
kabelgarnituur.

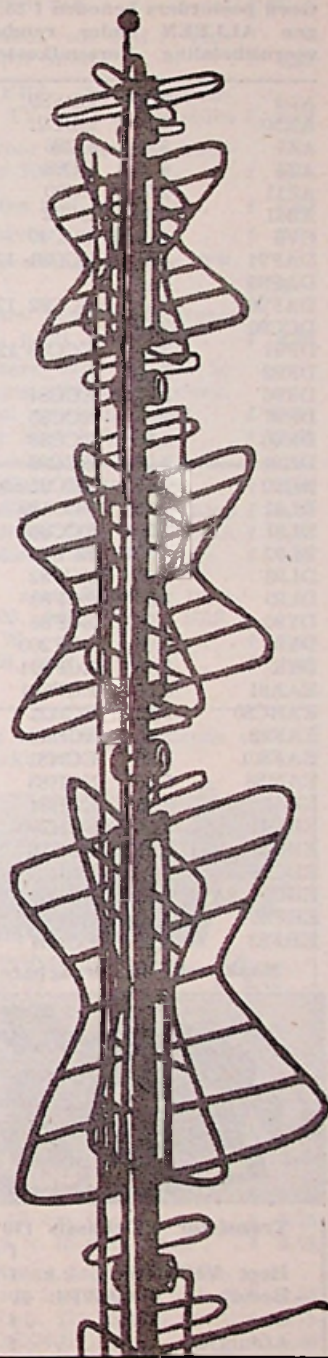
Alle inlichtingen en folders worden
U op aanvraag verstrekt.

Alles pleit voor TELEFUNKEN

AEG

AMSTERDAM

TELEFUNKEN TELECOMMUNICATIE
Haagweg 603 - Den Haag - Telefoon 322039



Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

LEVERINGSVOORWAARDEN

Geen postorders beneden f 25. Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekke-

ning koper. Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting.

Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken.
Bij afname van tien stuks of meer 10% KORTING

AL4	5,50	EBF89	3,40
AX50	7,50	EBL21	4,15
AZI	3,—	EC86	4,75
AZ4	4,25	EC88	4,75
AZ11	2,75	EC90	2,50
AZ41	2,10	EC92	3,—
CV6	1,—	ECC40	5,50
DAF91	3,—	ECC81	12AT7
DAF92	3,—		3,60
DAF96	3,—	ECC82	12AU7
DCC90	3,—		3,30
DF91	3,—	ECC83	12AX7
DF92	3,—		3,30
DF96	3,—	ECC84	3,75
DF97	3,—	ECC85	3,30
DK40	5,50	ECC86	7,50
DK91	3,25	ECC88	5,75
DK92	2,50	ECC91/6J6	3,—
DL41	4,75	ECC189	6,—
DL91	2,50	ECC808	4,75
DL92	2,50	ECF80	4,10
DL93	0,95	ECF82	4,20
DL95	2,50	ECF83	5,75
DY80	3,75	ECF86	4,10
DY86	3,75	ECF200	5,50
DY87	3,75	ECF201	5,50
EAA91	2,50	ECF801	4,90
EABC80	3,25	ECH21	4,15
EAF42	3,50	ECH42	3,75
EAF801	3,90	ECH81	3,40
EAM86	5,50	ECH83	3,40
EB34	0,95	ECH84	3,40
EBC41	3,50	ECH200	4,25
EBC81	2,75	ECL11	7,50
EBC90	2,75	ECL	3,75
EBC91 6AV6	2,75	ECL80	3,75
EBF80	3,10	ECL82	4,20
EBF83	3,25	ECL84	4,65

ECL85	4,50	EM71	5,75
ECL86	4,50	EM72	5,75
ECL113	8,—	EM80	3,25
ECLL800	5,75	EM81	3,25
EF5	2,75	EM84	3,90
EF22	4,25	EM87	4,—
EF40	4,—	EM840	3,75
EF41	4,10	EY51	3,50
EF42	3,75	EY80	2,75
EF80	3,—	EY81	3,—
EF80	4,25	EY83	3,50
EF80	3,—	EY86	3,75
EF86	3,25	EY87	3,75
EF89	3,—	EY88	2,75
EF91	2,20	EZ2	1,50
EF93/6AB6	2,70	EZ40	2,50
EF94/6AU6	2,70	EZ41	2,75
EF95/6AK5	3,75	EZ80	2,20
EF97	3,50	EZ81	2,50
EF98	3,50	EZ90/6 x 4	2,20
EF183	4,75	E92CC	1,95
EF184	4,75	GZ32	4,75
EF804	5,75	OA2	4,50
EH90	3,—	OA3	3,50
EK2	1,75	OB2	4,50
EK90/6BEE6	3,—	OC3	3,50
EL3	1,95	PABC80	3,75
EL34	6,75	PC86	4,75
EL36	5,50	PC88	4,75
EL41	4,50	PC96	3,75
EL42	3,60	PC92	2,75
EL81	4,75	PC93	2,75
EL82	4,20	PC900	5,10
EL83	4,10	PCC84	3,75
EL84	3,25	PCC85	3,25
EL86	3,40	PCC88	5,25
EL90	3,40	PCC89	5,75
EL91	3,75	PCC189	5,75
EL500	6,25	PCF80	4,10
ELL80	4,75	PCF82	4,50
EL95	3,25	PCF86	4,75
EM4	4,25	PCF200	5,75
EM34	5,50	PCF201	5,75
EMM803	4,75	PCF801	4,90

PCF802	4,50	UF80	3,—
PCF803	5,25	UF85	3,—
PC900	5,—	UF89	3,—
PCH200	4,25	UL84	3,40
PCL81	5,75	UL41	3,50
PCL82	4,50	UM4	4,25
PCL83	5,75	UM80	2,75
PCL84	4,65	UM81	2,75
PCL85	4,50	UY1	3,—
PCL86	4,25	UY41	2,50
PCL200	5,50	UY42	2,75
PF83	4,75	UY82	3,—
PF86	3,50	UY85	2,50
PFL200	5,25	UY89	2,75
PL21	4,75	VR150	3,50
PL36	5,50	25A6	1,50
PL81	4,75	3A5	4,25
PL82	3,75	5U4	3,75
PL83	4,10	5V4	2,50
PL84	3,30	5Y3	2,25
PL500	6,25	5Z3	4,—
PLL80	6,50	6C4	2,75
PM84	3,90	6K8	1,—
PY80	2,75	6SJ7	2,50
PY81/83	3,—	6SL7	4,—
PY82	2,75	6SK7	1,50
PY88	3,75	6SN7	4,—
UABC80	3,25	6TP	1,25
UAF42	3,50	6X5	3,—
UBC41	3,50	14Q7	2,50
UBC81	2,75	19J6	1,50
UBF80	3,—	25Z6	4,75
UBF89	3,25	25L6	3,75
UBL21	4,15	35A5	2,75
UC92	2,75	35B5	3,50
UCH4	4,25	35L6	3,75
UCC85	3,60	35W4	2,75
UCH21	4,15	35Z6	2,75
UCH42	3,75	50C5	3,50
UCH81	3,—	50L6	4,—
UCLL1	5,75	150C1	3,50
UCL82	4,25	844	3,50
UF41	3,60	4654	1,25
UF43	3,50	7193	1,—

Maak zelf uw draagbare TV



Transistor TV-chassis 110°,
f 99,50
Hopt VHF trans. k.k. f 24,75
Beeldbuis 16 AWP4 41
cm f 29,50
Afbuigjuk f 12,50

Ons bekende TV-chassis
(mf-gedeelte transistor)
1723 f 75,—
type 1823 f 79,50
Set buizen hiervoor . . . f 35,—
Bedieningspaneel f 7,50

ATTENTIE! MAANDAGS de gehele dag GESLOTEN!

TRANSISTOREN AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD!

GFT22 = OC71 f 0,50	TF78 f 1,75
GFT26 = OC72 f 0,50	AF116 f 2,—
AD130 2,50	AF118 f 4,50
AC127-128 (paar) f 4,50	AF121 f 4,20
AC127-132 (paar) f 4,50	AF124 f 2,75
AC126 f 2,50	AF125 f 2,75
AC128 f 3,—	AF126 f 2,75
OC171 f 6,50	AF127 f 2,75
	AF139 f 7,50

BEELDBUIZEN SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren van reparateurs.
Nieuwe buizen, ½ jaar garantie.
MW36/24 Telefunken nieuw . f 37,50
MW53-20 f 104,50 AW47-91 f 84,50
AW43-80 f 74,50 AW53-88 f 94,50
AW43-88 f 74,50 AW59-91 f 94,50
A59 - 12 W = A59 - 11 W . . f 110,—
A59 - 13 W = A59 - 16 W . . f 120,—

Beeldbuisen AW59-91 en AW47-91 met schoonheidsfout f 45,—, f 55,— en f 65,—.
Beeldbuisen 16 AWP4 met schoonheidsfout f 29,50
De nieuwste 65 cm beeldbuisen met schoonheidsfout . . f 65,—
Beeldbuisen alleen afgehandeld. Worden niet verzonden!

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

ANTENNES

Mechanische antennerotor met handbediening f 60,—
Originele Stolle-rasterantenne, breedband, kan 21-60, 4 dipolen, 60-240 Ω f 19,50
Goedkope rasterantenne 300 Ω 4 dipl. f 14,75
2e elements Lopik f 12,50
3 elements Lopik f 17,50
Voor band IV, 2e progr. UHF:
11-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 9,50
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 12,50
23-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 16,50
15-el. UHF-ant., kan. 40-50 f 12,50
23-el. UHF-ant., kan. 40-50 f 16,50
Eenvoudige 15-el. ant., kan. 14-37 f 9,75
Eenvoudige 11-el. ant., kan. 14-37 f 6,50

Losse bedpanelen voor TV f 7,50
TV f 7,50
TV sloopprijs f 4,—
Hopt VHF 12-kan. kiezer, met 3 trans. f 24,75
Diverse Philips VHF-kiezers met buizen f 12,50
NSF VHF-kiezers met handbediening f 9,75
zonder buizen f 4,75
Transistor UHF-converter tuner hopt, met schema f 45,—
Defecte UHF-tuners NSF etc f 15,—
Tandwielrijn. voor FM of UHF-tuners, vertr. $\pm 1:10$ f 1,—
UHF fijnreg. haakse tandwiel-overbrenging met balldrive f 1,95
Fijnregelknop voor UHF f 2,50
TELEKLAR TELEFUNKEN
Hiermede maakt u het beeld lijnenvrij. Compl. met gebruiksaanwijzing f 2,50

Afbugspoelen

110° juk voor vervanging Philips AT1009 f 12,50
Philips 90° AT1006 f 5,—
Telefunken 70° en 90° f 7,50
Lorenz 110° f 7,50
Plessey 90° afb.spoel te gebruiken voor Ph. AT1007 f 7,50
TV-masker 43 cm f 2,50
53 cm f 3,50
59 cm f 4,75
TV-kast, donker, 43 cm f 12,50

Combinatieant., 1ste en 2de programma, Lopik en UHF voor enkele kabel n. beneden, compleet met wisselfilter f 37,50
Combi-antenne kan. 47 en 6 Smilde I en II f 19,50
filter hiervoor f 5,—
12-el. breedband kan. 5-11 f 14,75
15-el. breedband kan. 5-11 f 24,75
FM-DIPOOL, zware uitv. f 4,95
3-el. FM-antenne f 12,50
Al onze antennes zijn goud geëloxeerd.
Dipola-antenne's, kan. 5-11, 4-elements f 6,50
Origineel polyester, verliesvrij, weerbestedig
LINTLIJN 300 Ω , p. m. f 0,15
Niet verzilverd buiskabel per 100 m f 15,—

TV-kasten voor 59 cm b.b. f 34,75
Achter wanden voor TV-kasten 59 cm f 5,—
Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis f 4,75
Hoogsp. units, Lorenz, AT1118 f 9,50
Defecte HSP-unit 113° voor de onderdelen, spoelen enz f 2,50
Philips beeldbr. reg. 110° AT4008 f 1,75
Grondig of Blaupunkt beelduitgang 110° f 3,75
HS-voeten voor TV met korte kabel voor DY86 f 2,50
H.S. voet voor T.V. met korte kabel voor EY87 niet demon-tabel f 0,90
TV instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks f 2,50
Tonfunk lijnosc.spoel f 0,75
4 normen omschakel-automatiek 625 en 819 beeldlijnen voor buis ECC82 onder buis f 3,75
Telefoon-afluisterversterkers met transistoren f 19,50
Correctie-magneet 90° of 110° f 1,—
Ionenva f 1,—
TV-prints

Tonfunk m.f.deel f 7,50
Metz raster-tijdsbasis f 7,50
Blaupunkt TV-prints f 45,—
geluid, beeld en tijdsbasis.
Blaupunkt TV-prints
MF-deel beeld f 7,50
MF-deel geluid f 7,50
Tijdsbasis f 7,50
2-stuks Prints voor TV, tijdsbasis en MF-deel f 37,50

CELLEN - TV en normaal:

E220 V 300 mA f 2,50
brug 1,5 A, 25 V f 3,75
2,0 A, 25 V f 4,75
Meeteel 1 mA f 1,50
Vlakcel B250C75 f 3,—
Siemens B60C800 f 3,75
Siemens B30/C600 f 1,75

Coaxkabel, voor TV, zware uitvoering p. m. f 0,50
per bos (100 m) f 45,—

Schuimkabel voor U.H.F. verzilverd, per meter f 0,35

BERLINERS (kamerafspanners) v. TV-lint per 100 stuks f 2,50

Roka's voor bevestiging buiskabel per 100 st. f 3,—

Prikmasten met loden pan f 9,50

Muurbeugels per paar f 5,—

Schoorsteenbeugels voor TV per stel f 10,—

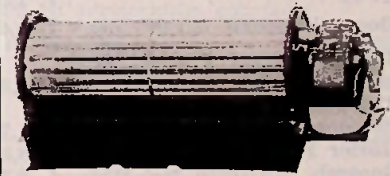
Afspanners voor hout, steen en mast, p. st. f 0,50

Wisselfilters voor 1e en 2e programma 300 Ω op coax. compl. m. scheidingsfilter f 12,50
dito voor 300 Ω kabel f 12,50

Siliciumdiode BY104 f 2,75
Siliciumdiode 30 Volt 18 amp f 4,75
Siliciumdiode 100 V, 500 mA f 1,25
Siliciumdiode, 450 V, 1,2 A f 4,75

Silicium zenerdioden, type 1005, 1006, 1008, 1010, 1012, 1015, $\frac{1}{4}$ W f 3,75
type, 1006, 1012, 1 W f 4,75

Maak zelf uw elektrische ventilatorkachel.



Dwarsstroomventilator Lorenz prijs f 9,75
Verwarmingselement 2 x 1000 W met thermoschakelaar f 3,75

Netschakelaar 4 toetsen, sterkstroom f 1,—

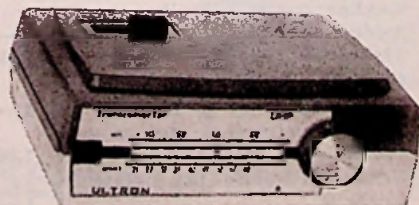
LUIDSPREKERS

Isophon 20 x 30 cm ovaal f 19,50
Isophon 13 cm \emptyset f 5,75
Isophon 9 x 15 cm, ovaal f 5,75
Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm, ideaal voor intercom f 2,45
Lorenz, Lsp. 17 x 26 cm, ovaal f 9,75
Philips AD2400 f 6,50

Philips AD2300 8 cm \emptyset 150 Ω in metalen kastje f 8,—
Grundig lsp., 11,5 cm \emptyset f 5,25
Grundig lsp., 7,5 x 13 cm f 4,75

Japanse luidsprekers

5,5 cm \emptyset f 1,75
3 x 13,5 cm ovaal f 4,75
Grote kokerluidspreker f 7,50



UHF-converter, getransistoriseerd 2 x AF139 f 62,50

Papstmotor voor bandrecorders capstandrive 1000 en 500 omwentelingen per minuut. De bandsnelheid is 19 en 38 cm f 47,50

TRANSISTOR LUIDSPREKER

7 cm Ø, 8 Ω f 2,75
luidsprekerrasters 15 x 15 cm f 0,50
Luidsprekerraster voor auto-radio verchroomd f 2,50

RELAIS:

Vlakrelais v. telefoon (24 V) . f 1,—
Kwikrelais 5 A, 40 V = f 2,75
Telefoonrelais tellen tot 9999 groot of klein model f 1,—
Siemens Kamrelais 700 Ω, 4 x om f 4,50
voetjes hiervoor f 1,40
Thermorelais 1 x maak f 0,75
Relais, 2 x maak, zware contacten 24 V f 3,75
Relais, 20 000 Ω, 1 contact f 2,95
Relais, 2000 Ω, 1 contact f 2,95
Siemens keilrelais
6 V =, 24 V ~ en 110 V ~ . f 8,50
ELCO'S
2 x 32 μF 150 volt f 0,50
2 x 100 μF 350 V f 1,75

METAAL-PAPIERCONDENSATOREN

2 μF 220 V ~ f 1,—
4,7 μF, 220 V ~ f 4,25
1,4 μF 380 V ~ f 0,95
0,15 μF, 250 V ~ f 0,25
2,7 μF f 1,50
Dooptwikkellcond. 0,5 μF, 750 V f 0,40

TELEFUNKEN F.M.-TUNER

met perm. afst. en ECC85 f 9,50
Transistor F.M.-tuner met afstemcondensator f 14,75
Görler FM tuner m. ECC85 . f 8,50
Gecomb. MF-trafo per stuk . f 0,75
Telefunken MF-trafo 472 kc per stel f 1,—

TRANSFORMATOREN:

Balans- in- en uitgang voor OC74, per stel f 3,75
Transistoruitgang, 1 x OC74 f 1,95
Diverse netvoedingtrafo's voor radio 60 mA f 6,50
100 mA f 8,50
Zware verhuistrafo, 1,5 kW . f 29,75
uitgang trafo's voor 2 x TF80, 2 x AC117, 2 x AC121 f 2,50
Zware gloei-stroomtrafo, 220 V prim.; 2x7,5 V, 4 A; 1x7,5 V, 8 A; 1x2,5 V, 5 A; 1x6,3 V, 4 A f 15,—
Microfoontrafo 50-20 000 Ω f 0,75
Transistor drivertrafo Grundig f 1,25
Driver trafo, groot model f 2,75
7000/5 uitgang f 1,75
Balansuitgang v. 2 x GFT4112 f 2,75
EL84 uitgang met en zonder tegenkoppeling f 2,25
Japanse transistor ingangstrafo miniatuur f 2,75

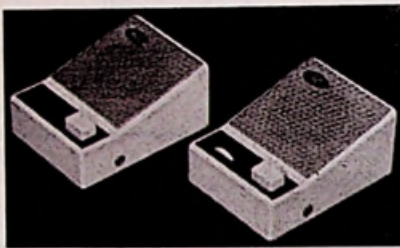
Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftakkingen f 5,75
Smooerspooel 125 mA f 1,95
Sennheiser dyn. microfoon met losse transformator f 17,50

RECORDEBBAND

13 cm LP 270 m f 5,50
15 cm LP 405 m f 8,25
15 cm DP 540 m f 11,95
18 cm N 360 m f 7,50
18 cm LP 540 m f 11,95
18 cm DP 720 m f 19,50

Bandcassettes, 13, 15 en 18 cm per st. f 0,75

Grundig wiskop, 2 sp. f 3,75



Transistor intercom. ook ideaal te gebruiken als babyfoon f 29,75 met ± 25 m snoer.

Lorenz, gram.motoren, 4 snelh. compl. met plateau f 9,75
AEG instrumentmotor, 375 toeren, type SSLK 24 V ~ f 3,75
AEG motor, 110 volt f 3,75
Metz min. motor met autom. toerenregelaar 6 V gelijk f 1,95
Speelgoedmotor 4½ V f 1,50

Motor, 220 V met vertraging, loopt ± 6 omw./min f 9,75
Siemens min. motoren met vertraging, 3 V f 5,—
Zware Lorenz motoren f 9,75

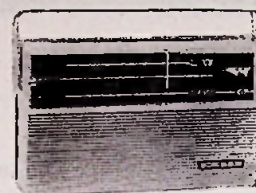


Autoradio getransistoriseerd, klein model voor dashboardmontage, 12 V, MG, compleet met speaker f 99,50

Autoradio, Murphy, als binnenspiegel uitgevoerd, LG en MG 12 V, compl. f 89,50
Auto-antenne, inzinkbaar, met slot f 13,95

Auto-antenne met klem voor bevestiging aan zijruit f 7,50

6-transistor draagbaar, compl. met lederen tas, batt., extra oortelef., zeer gevoelig. M.G. f 24,75
9 transistor AM-FM radio f 65,—
10 transistor Walkie-Talkie f 225,—



7-transistor-radio, MG en LG, groot model, met auto-antenne-aansluiting . f 69,50



8-transistor-radio met pré-selectie . f 66,50

10 transistor AM-FM radio, groot model f 85,—



Kleine 5 buizenradio voor keuken, slaapkamer, etc., 220 V f 33,75

Bandjes voor bandrecorder, 8 cm met band f 1,75
Bandrecorderteller m. nulinst. f 2,95
Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm voor recorder, per stuk f 0,75
SNAREN v. Grundig bandrec. type TK20, per stuk f 0,75
Draagbare Japanse 4 transistorrecorder compl. met micrf., batt. en oortel. alleen v. spraak f 69,50

DRUKTOETSEN als in radio's:

4-5 of 6 toetsen f 1,—
3 toetsen schakel. rechtst. wit f 1,75
5 toetsen schakel. rechtst. wit f 2,50
Min. schak. 2 stand, 4 mc. f 0,75
Golfshakelaars 1 dek 3x4 st. f 0,30
2 x 4 toetsen afzond. lossend . f 3,75
div. radioknoppen, p. 10 stuks f 1,—
Omsch. drukt. UHF op VHF . f 0,75
Microswitch, klein model f 0,75
Teffoon, wordt niet verzonden, ideaal v. ombouw echo-appar., compl. m. vliegwielen en motor f 24,75
Afstandsbediening, met drukknoppen, 7 m 3-ad. snoer + stekker; ook te gebruiken voor modelspoor f 1,—
Afstandbed. Lorenz, voor TV . f 2,50
Potmeters div. waarden met en z. schakelaar p. 10 stuks . f 4,—
Dubbele potmeters met en z. schakel, div. waarden p. 10 st. f 7,50
Draadgewonden pot.meters: 10 000 Ω f 1,—
Losse telefoonhoorns f 2,50
Draadgewonden instelpotmeter 2,2 Ω f 0,50

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

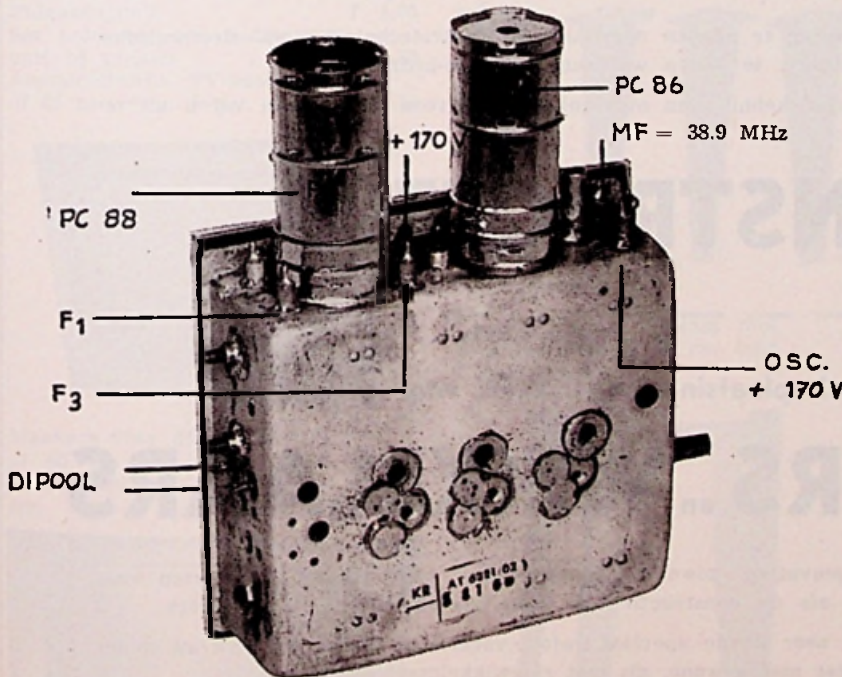
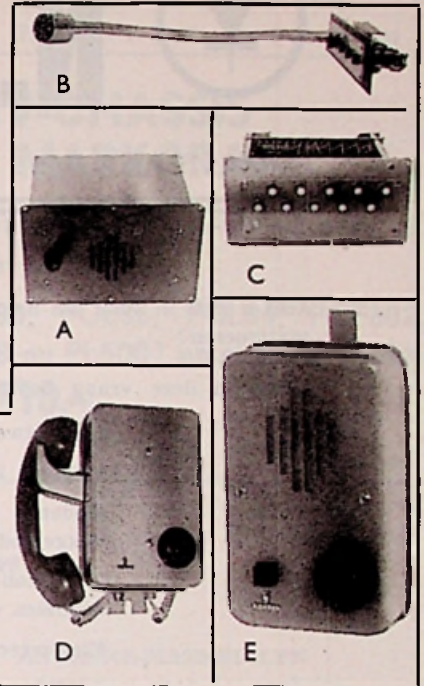
Giro
64 35 91

6-polige Hirschmann steker
kl. model compleet 2 delen . f 1,25
Tel. versterker met div. relais f 4,75
Novalvoet f 0,20
Regelbare potkern f 0,35
50 keramische C's + 50 R's . f 2,50
3-aderige kabels met 6-polige
plugs + contraplug f 1,75
Draaispoelmeter, 0,5 mA, 8,5
cm rond f 7,95
Draaispoelmeter 600 μ A, 7 cm,
rond f 6,95
Duo-C 2x500 pF f 0,85
9 kHz filter f 0,75
6 V synchroon triller, 6 pens. f 4,75
Luidsprekerdoek 30x90 cm . f 1,75
Radioprints met spoelblok en
mf-gedeelte f 19,75
Europhon radio chassis met
beschadigingen f 9,75
met F.M. f 19,75
Printplaat van goede kwaliteit,
44x64 cm 1½ mm dik f 3,25
38x10 cm 2 mm dik f 0,75
Amroh „Step by Step” bouwdozen.
No. 1 f 4,75 diode ontvanger.
No. 2 f 8,— diode ontv. met 1-traps
versterking.
No. 3 f 9,75 diode ontv. met 2-traps
versterking.

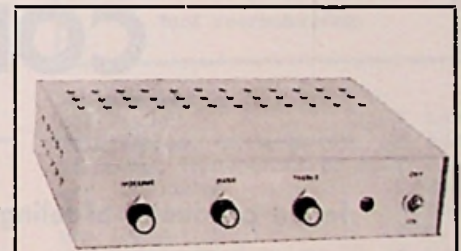
No. 3A f 8,— aanvullingsdoos tot 4.
No. 4 f 14,75 diode ontvanger met
3-trappen versterking en luidspreker.
Aansluitkabel voor centrale
antennesystemen, 1½ meter . f 8,—
Dito, 5 meter f 12,50
Telefoonadapter f 4,75
Ferrietstaven, 240 x 10 mm . . f 1,75
Compl. trans. rec. versterker,
met 4 transistoren + schema f 17,50
Transistoreindversterker 6 en
12 V omschakelbaar met 2 x
AD150 en 3 x AC126 f 44,50

Siemens mobilfoon installatie
2 m bereik compleet met an-
tenne etc. f 435,—

- A luidspreker f 25,—
- B microfoonpaneel . . . f 40,—
- C schakelpaneel
met 10 relais f 65,—
- D telefoonapparaat . . . f 25,—
- E versterker f 150,—



Antenne versterker voor kan.
46 9 dB versterking, compleet
met voeding f 69,50



Modern uitgevoerde grammo-
foonversterker met tooncor-
rectie, controlelampje en aan-
uit schakelaar. Output circa 5
watt met buizen ECC83 en
EL84.

Prijs f 57,50

SENSATIONELE AANBIEDING

Philips UHF inbouw-tuner met buizen PC86 en PC88 f 24,75
glodnieuw voor de prijs van



N.V. DIODE



EMMASTRAAT 36a - HILVERSUM - TEL. 0 2950-14121 OF 44997

Acht u zich in staat om naar aanleiding van een schema een ingewikkeld elektronisch apparaat te construeren?

Indien u deze vraag bevestigend beantwoordt betekent het dat u bekend bent met:

Het ontwerpen van gedrukte bedradingen.

Moderne bedradingsmethoden.

Moderne componenten en materialen uit het electrotechnisch- en elektronisch vakgebied, en weet u hoe deze te verwerken.

Genormaliseerde constructie materialen zoals lichte staalprofielen, bevestigingsmiddelen enz.

Electrotechnisch- en constructietekenen.

De constructie en productie van transformatoren.

De mogelijkheden van de meest gebruikte werktuigmachines en montagegereedschappen.

Kortom u dient een ruime ervaring te hebben opgedaan in electrotechnische- en elektronische apparatenbouw, en in het algemeen te weten wat een productie-bedrijf is.

Wanneer daarbij uw theoretische kennis van overeenkomstig niveau is, nodigen wij u uit te solliciteren naar de functie van:

CONSTRUCTEUR

In de productie-afdeling is plaatsingsmogelijkheid voor ervaren:

MONTEURS en WIKKELAARS

De montage werkzaamheden omvatten, zowel het samenstellen, bedraden en afmonteren van fijne elektronische apparatuur, als de constructie van grote gestabiliseerde gelijkrichters.

In de wikkelaarij worden naast zeer kleine speciaal trafo's, vermogens transformatoren tot enige honderden kVA's gemaakt, zowel met gewone, als met ringwikkelmachines.

Gaarne verzoeken wij serieuze vakmensen contact met ons op te nemen ter nadere bespreking van de mogelijkheden.

Gegadigden dienen bij voorkeur in Utrecht of omgeving te wonen in verband met de vestiging van ons bedrijf aldaar.

RADIO-SERVICE „TWENTHE”

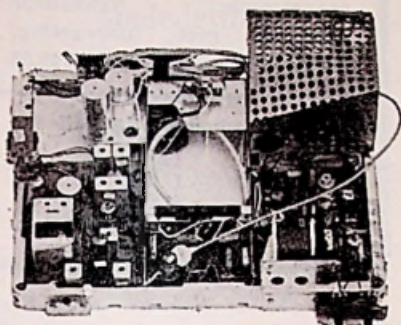
REEDS 26 JAAR

GROENWEGJE 14 DEN HAAG

bij de Wagenbrug

TELEFOON 11 20 22

GIRO 20 13 09



GRAETZ TV-CHASSIS type F 603 MARKGRAF

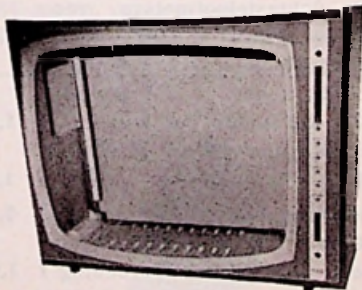
Dit 110° chassis is origineel en fabrieksnieuw verpakt en zonder fouten!

Met 12 buizen (4 x EF80, PCL86, PCL84, PCF802, ECH84, PCL85, DY87, PY88 en PL500) en schema slechts **f 110,-**

BEELDBUIZEN voor deze sets, met kleine schoonheidsfoutjes

type A59-12W f 55,- - A65-11W f 65,-

Onderdelen om de Graetz TVset F603 compleet te maken.
 Afbuigunit 110° f 13,50
 Kan.-kiezer VHF zonder buizen (PCF80-PCC88) f 5,-
 Printstekker f 2,50
 Plugafbuigunit f 1,95
 Set potmeter om bedieningsunit te maken f 7,50
 Asymmetrische TV-kasten 59 of 65 nieuw in doos f 37,50

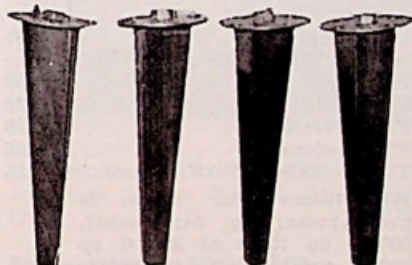


Maskers voor deze kasten 59 of 65 cm f 3,50
 Achterwanden voor deze kasten f 3,50

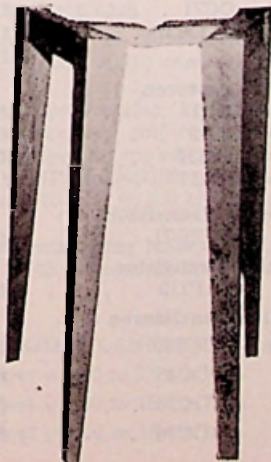


Kast symmetrisch f 22,50

Onderzet-pootjes voor TV- of radiokast 20 of 35 cm lang f 6,50 per set 4 stuks



Onderzet voor TV-kast met dwarsverbinding 45 cm lang f 12,50 per set



ANTENNE-MATERIALEN

Afspanners voor lint-, schuim- of coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel p. st. f 0,50
 2-voudig per stuk f 0,85
 3-voudig per stuk f 1,50
 Mast/muurbeugels, per stel . f 4,50
 Schoorsteenbeugels, per stel . f 10,-
 Tuidraad, per meter f 0,15

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkoocht zijn absoluut voorbehouden.

Antennemast 2, 3, 4 en 6 m, per meter f 1,95
 Tuiklemmen, driewegs f 0,85
 Lintkabel, transparant p. m. f 0,15
 per 100 meter f 13,50
 Schuimkabel p. m. f 0,30
 per 100 meter f 25,-
 Coaxkabel, 70 Ω p. m. f 0,50
 Berliner v. lintkabel p. 100 st. f 2,75
 Roka voor buiskabel p. 100 st. f 2,75

TV-antennes

Lopik, 3-elem., blank 10 mm buis f 14,50
 Lopik, 3-elem., zwaar 12 mm buis, goud geël. f 17,50
 Antenne-entree voor VHF en UHF met C's f 1,-
 Ferriet U kern f 1,50 per stel

De zaak is geopend van 9.00 - 18.00 uur. 's Maandags de hele dag gesloten.

RADIO-SERVICE

REEDS 26 JAAR

GROENWEGJE 14, DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 201 309



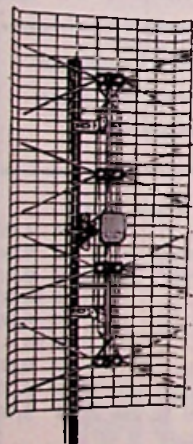
Knop UHF-tuner bruinbakeliet f 2,50
Weerstanden 1 ohm, 1 W f 0,50 p/stuk

Kanaalkiezers

Deze kan.-kiezers zijn alle met PCC88 en PCF80 met buizen f 7,50
zonder buizen f 2,50
TV-automaat, met PC92 . . . f 3,50

Schaub-Lorenz TV-afstandbediening met 5 meter kabel en Octalplug.

type FB58 met 2 potmeters f 2,75
type FB59 met 3 potmeters f 3,75



UHF-breedbandantenne,

voor kanaal 21-60. Matig in afmeting, geweldig in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadraaster reflector, foto-scherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs f 17,50

Afbuigspoelen

Philips afbuigunit AT1005 . . . f 5,—
Philips 90° AT1006 f 5,—

Lorenz Afbuigunit 110 graden als Philips unit f 13,50

Extra Speciaal Losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units per stuk f 1,—
UHF, 12-elem. f 7,—
UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—
UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50

	Soort	Toepassing	Stuk prijs
AC184 AC185	PNP NPN	L.F. versterker en complement. eindverst. (1 W)	1,25 1,45
AC173/IV = SFT352	PNP	L.F. versterker en driver	0,75
AC173/V, VI = SFT353	PNP	L.F. versterker met hoge beta.	1,10
AD153 = SFT213	PNP	Vermogensversterker 3 Amp.	4,—
SFT308	PNP	MF en HF versterker Oscillator 2 MHz	1,30
AF195 SFT357	PNP	Oscillator-mengtransistor 100 MHz	1,95
AA131 = SFD112		detectie en A.V.C. diode	0,29
Koelvln		voor AC 184/185	0,09

Comb.-antennes met filters

2-elem. VHF + 10 elem. UHF
300 Ω f 29,50
2-elem. VHF + 12-elem. UHF
300 Ω f 35,—
Voor idem 70 Ω f 37,50
3-elem. VHF + 15 elem. UHF
70 of 300 Ω f 42,50
FM-dipool f 6,50
FM, 2-elem. f 12,50
FM, 3-elem. f 16,50
TV-hsp kabel 15 kV, p. m. . . f 0,15

Wisselfilters voor 1e en 2e programma, op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 380 Ω compl. scheidingsfilter per stel f 15,—

Siemens transistoren en diode
Foto diode TP50 f 3,50
idem TP51 f 6,50

Transistor
TF 65 = OC71 f 1,—
TF 80/30 = OC16 f 3,25
TF 80/80 f 3,50

ATES Transistoren
AC134 = OC71 f 1,25
AC135 = OC72 f 1,30
AF170 = AF116 f 1,75
AF172 = AF117 f 1,75

Intermetall Transistor
OC304 = OC70/71 f 1,25

Telefunken transistor
OC614 = AF115 f 1,95

TEKADE transistoren
GFT43a = OC170 f 0,50
GFT45 = OC45 f 1,—
GFT31 = OC76 f 1,—
GFT34 = OC74 f 1,—

Inbouw-UHF-tuner voor het 2e programma. Transistor 2xAF139, met fijnregeling, knop f 49,50

Silizium-Zenerdioden Zenerdioden

per stuk f 3,75	per stuk f 2,25
Z-1	Z-8
Z-3	Z-10
Z-4	Z-12
Z-5	Z-15
Z-6	Z-18
Z-7	
	OA126/12 V
	OA126/14 V
	OA126/18 V

Silizium-Leistungs-Zenerdioden

5,75 per stuk	ZL-15
ZL-5	ZL-18
ZL-6	ZL-22
ZL-7	ZL-27
ZL-8	
ZL-10	
ZL-12	

AFY14A f 5,50
ALZ10A f 7,95

Siemens transistoren

TF78=OC74 spec. f 1,50
OC30 f 1,50
BY100 (OA214) f 2,75

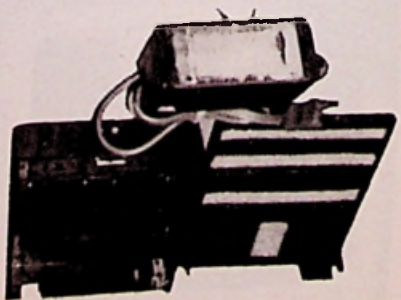
POTMETERS

MIAL diverse waarden van 1 kΩ tot 10 MΩ log. lin., p. st. f 1,—
TV vlakinstelpotmeters van 100 Ω - 10 mΩ, p. stuk . . . f 0,40
Stereopotmeters 2 x 1 Mohm
2 x 250 kohm - 2 x 5 Mohm
- 2 x 2,2 Mohm per stuk . . . f 1,50
Draadpotmeter 200 Ω, 3 W en 400 Ω, 3 W per stuk f 1,25

Mesa-transistor AF139 f 7,50

C-Core Laagspanningssmoorpoel voor transistorvoeding f 1,95

Braun flitslamp F30 echter zonder generator met schema, om dit er zelf bij te maken f 27,50

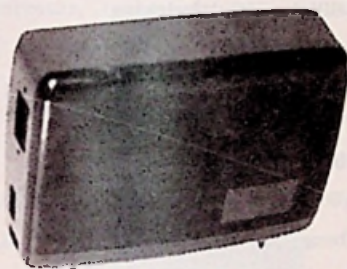


"TWENTHE"

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 26 JAAR

**Mededeling
aan onze cliënten.
Onze zaak zal van
4 tot en met
18 juli wegens
vakantie gesloten zijn.**

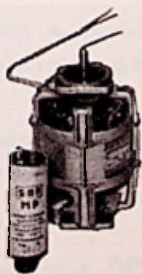
Kastje van Braun Hobby
flits (leeg) f 3,50



Papst recorder (prof.) motor,
type KLRM, 1350 toeren.
220 V, 50 Hz. f 29,50

Min. speelgoedmotor, 3-6 V.
22 mm Ø, 33 mm lang, 2 mm
asdikte f 0,95

AEG-motor met constante toe-
renregeling 6 V DC f 5,95



Extra speciale aanbieding
AEG-motor, type EST 7840 -
220 V - 1500 toeren - links en
rechts lopend - direct omkeer-
baar met aanloopcondensator
afm.: as 25 mm lang, 9 mm Ø
motor 14 cm lang, 9 cm Ø.
Nieuwe motoren, slechts f 12,50

Nieuw Siemens kamrelais in
diverse waarden en uitvoerin-
gen o/a 2x wissel, 4x wissel
en diverse weerstandwaarden
btjv.: 400-700-1250-2500-5600-
9000 Ω en 15 kΩ. Per stuk . . . f 4,50

Draadweerstand 20 Ω, 4 W
per 100 stuks f 8,-
Meetweerstand 1% - 0,5 W
- E12-reeks van 10 Ω tot en
met 1,5 MΩ per stuk f 0,75

Miniatuur relais 1 x wissel
2500 Ω-contacten 2A met stof-
kap, per stuk f 0,75
per 10 stuks f 5,-

Korting TV-print - MF-beeld
en -geluid met schema f 9,50



Sloop TV-print van de nieuw-
ste series f 4,50



Blaupunkt printje 2 x AF126
- 1 diode 12 div. R's - 5 div
C's f 4,75

**Soldeerbouten, prima kwali-
teit met ½ jaar garantie.**
220 V, 50 W f 6,-
220 V, 70 W f 7,-
220 V, 100 W f 8,-

LUIDSPREKERS

Isophon, 10 W luidspreker,
5 Ω afm. 320 x 210 mm, ovaal f 19,50

Lorenz condensator hoogtoon
luidspreker, om zelf condensa-
tormicrofoon te maken.
Type LSH518 LSH100, p. stuk f 1,-
Siemens 70 mm Ø, 5 Ω transistor f 3,95

Lorenz miniatuur luidspreker,
type LP45, 45 mm Ø, 300 mW.
8 Ω f 2,95

RECORDER LANGSPEELBAND

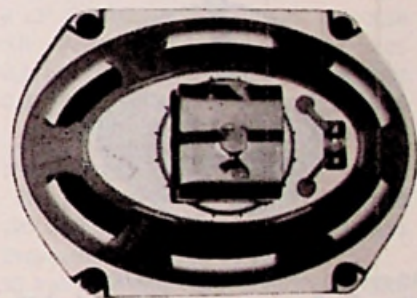
900 feet = 280 m 13 cm hsp. . . f 7,50
1100 feet = 360 m 15 cm hsp. . . f 10,00
1800 feet = 560 m 18 cm hsp. . . f 12,50



A
Philips luidsprekers AD2400,
5 Ω, 3 W, afm. 105x105 f 5,25

B
Ovale luidsprekers, 5 Ω, 3 W,
afm.: 255x65 mm f 5,50

Philips Luidsprekers
AD2690 ovaal 6 W, 5 Ω f 9,50
AD3700M rond 3 W, 5 Ω
18 kHz f 8,05
AD1700 rond 3 W, 5 Ω f 7,50
Isophon luidspreker 15 x 21
cm, 4 W, 5 Ω f 9,50



100 V luidspreker trafo 6 W,
5 Ω f 2,95

Wij leveren u alle Löwetrafo's,
vraagt onze prijslijst hiervan.

Voedingstrafo, pri.: 127/220 V;
sec. 250 V, 75 mA, 6,3 V,
2,5 A f 7,50



Papst Motor
f 8,50

125 V - 165 V - 1500 toeren

MOTOREN

Siemens puls-aandrijfmotor
220 V, 50 Hz met rem f 5,95
Siemens motor met vertraging
127 volt 50 Hz f 3,95

Dunklermotor, 6 V DC, afm.:
60 mm lang, 30 mm rond f 1,95
Schneider wiskopje f 2,75

RADIO-SERVICE

REEDS 25 JAAR

GROENEWEGJE 14, 129 DEN HAAG

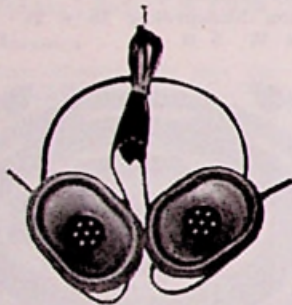
TELEFOON 070 11 20 22 - 11 79 48

GIRO 201 309

Hoofdtelefoon DLR5 f 6,50



Nieuwe hoofdtelefoon met RUBBER OORSCHELPEN 2000 Ω f 5,75



19-set hoofdtelefoon met mike dyn. 50 Ω f 6,50



MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 x 5 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 x 15 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 x 10 mm per zakje 50 stuks f 0,75

Grundig radio-afstandbediening met 5 m snoer + plug . . . f 2,75

Saba radioafstandbediening: met 3 druksch., 2 omsch., 2 indicatielampjes, 7 m 14-aderig kabel met 14-poliige plug, nieuw in doos f 6,50

Klein model standenschakelaars.

1 moeder - 12 standen
2 moeder - 5 standen
3 moeder - 3 standen
3 moeder - 4 standen per stuk f 1,95

Min. schuifpotmeter 2 M Ω . . . f 0,95

Netdraaischakelaar, dubbel-polig, aan/uit, as 4 mm . . . f 1,25

Philips Universeel Meetapparaat type GM4257. Voor wissel- en gelijkspanning, wissel- en gelijkstroom weerstanden en capaciteitsmetingen. Nieuw in kist f 350,-

Ampèremeter: 30-0-30 A, 65/85 mm \emptyset f 14,50

Voltmeters: 0-30 V of 0-300 volt AC 0-10 V, 0-500 V . . . f 7,90

Ampèremeters: 0-1 A, 0-5 A, 0-10 A of 0-30 A, AC 0-2 A . f 7,90

Verhuistrafo 127 - 220 volt 1500 watt f 37,50

VERHUISTRAFO'S

127-200 V, 250 W f 12,50
Philips Verhuistrafo 110 - 127 - 220 V, 100 W f 4,50

UITGANGTRAFO'S

EL95 uitgangtrafo 10 k op 5 Ω per stuk f 1,75
Philips drivertrafo OC30 op 2 x OC16; 6:1 + 1 f 2,50

Grundig gloeistroomtrafo 220 V, sec. 6 V, 400 mA . . . f 1,95

Graetz Stereodecoder met schema f 37,50

Graetz kristal-microfoon nieuw in doos f 9,50



Label kristal microfoon met snoer en plug f 4,50

Label dyn. microfoon met snoer en plug, 2000 Ω f 5,50

Rimlockbuisvoet voor ECH42 enz. f 0,15

Voet voor buis PL500

Magnoval f 0,50

TV-Silicium Gelijkrichter

Diode E250C500 = 250 volt 500mA f 1,95

Gelijkrichtcellen

B75/60 V - 8 A f 15,-

½ brug 225/180 V 1,8 A . . . f 8,-

½ brug 300/240 V 3,5 A . . . f 12,50

Allum. metaalraaster (Goud).

220 x 130 mm f 0,50

150 x 95 mm f 0,35

AEG gelijkrichtcellen: Staalcel

B250C75 f 2,25

E250C50 f 1,50

Vlakcellen

B250C75 f 3,50

B250C125 f 4,50

B250C100 f 4,-

Meetcel 1 mA f 1,25

AEG vlakcel B30C50 f 0,75

B60C400 f 2,75

E250C75 f 2,50

B250C100 f 2,75

Bruggelijkrichtcel B25C,

2 A f 4,75

5 à 6 A f 9,50

Siemens mini-blokcel B300C80 f 3,50

Mini-vlakcel B30C80 f 0,75

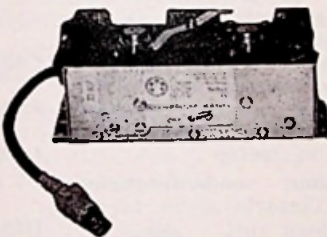
„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 26 JAAR



A
Sennheiser Dynamische recordermicrofoon, 200 Ω met schakelaar, snoer en plug . . . f 14,50

B
Sennheiser, dynamische mike, type MD53 200 Ω aanpassing, met schakelaar, snoer en plug met techn. gegevens . . f 17,50



EXTRA SPECIALE AANBIEDING

Graetz transistor eindversterker. Maakt van u portable radio 'n volwaardige Autoradio

Voor accu-aansluiting 6 of 12 volt. Uitgangsvermogen 5Ω, 5

W. Met service-schema . . . f 35,—

Nieuw, origineel. Kost bij de fabriek ± 100 DM.

TU-box voor de amateur . . f 7,50



Nieuwe Graetz Radio kastjes in 4 kleuren - rood - geel - groen - bruin f 2,95
afmeting 25 cm breed - 14 cm hoog - 12 cm diep

Hirschmann Meetpennen KLEPS 30 rood of zwart f 2,95 per stuk.

Synchr. triller 6 V - 6 pens voor Becker autoradio . . . f 6,50

Muiderkring TV-Documentatie MAP f 15,50

Veldtelefoon, type DMK5, in kistje, met inductor p. stuk . f 25,—

ALUMINIUM PLAAT
300 x 300 x 1,5 mm f 1,50
400 x 200 x 1,5 mm f 1,50
400 x 400 x 1,5 mm f 3,—
500 x 250 x 1,5 mm f 2,25
koperfolie printplaat 210 x 310 x 1,5 mm f 1,—

Laagvolt Elco's in diverse spanningen

1 μF 6-12-30 V
2 μF 3-12 V
3 μF 35 V
4 μF 12 V
5 μF 30-70 V
6 μF 3 V
10 μF 12 V
20 μF 3-70 V
25 μF 6-15-30 V
50 μF 3-15 V
64 μF 3 V
100 μF 3-4-6-8-15-25-30 V
200 μF 3 V
250 μF 8 V

Deze kosten f 0,35 per stuk

Laagvolt ELCO's
2000 μF 15 V f 2,—
300 μF 35 V f 0,75
400 μF 3 V f 0,50
400 μF 10 V f 0,50
250 μF 3 V f 0,35
120 μF 15 V f 0,40
800 μF 50 V f 2,—

Bipolaire Elco's f 0,50 per stuk

10 μF 10 volt
50 μF 10 volt
160 μF 6 volt

Koper Elco's 350/385 volt
2 μF }
4 μF } per stuk f 0,85
8 μF }
16 μF f 1,10

Elco's 385 volt
2 x 16 μF met moer f 1,75

Valvo Elco's
2 x 50 μF 285 V f 1,—
100+ 50 μF 285 V f 1,—

Bipolaire Elco's
3 μF, 15 V }
6 μF, 35 V } per stuk f 0,50
5 μF, 35 V }
20 μF, 15 V }

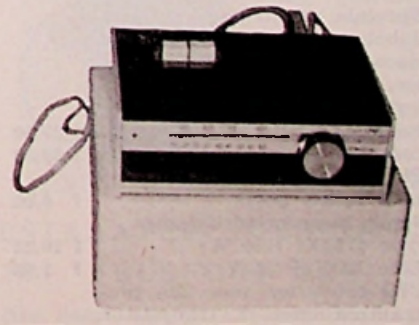
MPM-condensatoren
5 μF 220 V AC f 3,50
6 μF 220 V AC f 3,50
0,8 μF 250 V AC f 1,25
0,4 μF 250 V AC f 1,25
0,25 μF 250 V AC f 1,25

POLYESTER C's
47 kpF, 125 V f 0,20
220 kpF, 160 V f 0,25
Polyester cond. 160 V, 10 kpF
22 kpF, 100 kpF, per stuk . . f 0,20
Blok 6's 40 μF 90 V f 1,50

ROLCONDENSATOREN
1 μF 500 volt f 0,50
Polyester condensatoren: Alle waarden van 1000 pF tot 470 kpF, 400 V, per stuk vanaf f 0,24

Philips toltrimmers
3 tot 30 pF, per stuk f 0,30
per 100 stuks f 25,—

ULTRON CONVERTER 2e
net kan. 21-69 f 62,50



VERHUUR van GELUIDSINSTALLATIES, TELEVISIE-CAMERA'S, grootbeeld-MONITORS, BELICHTINGSINSTALLATIES en VIDEO-RECORDER door geheel Nederland.

Regeltransformatoren (variatic):

- prim. 220 V, sec. 220 V 110 W f 29,75
- prim. 220 V, sec. 260 V 520 W f 52,50
- prim. 220 V, sec. 260 V 1040 W f 77,50
- prim. 220 V, sec. 260 V 2080 W f 95,—
- prim. 127 V, sec. 150 V 1350 W f 55,—
- prim. 120 V, sec. 140 V 6300 W f 85,—
- prim. 220 V, sec. 260 V 5200 W f 195,—
- prim. 220 V, sec. 260 V 3900 W f 155,—
- prim. 220 V, sec. 220 V 4200 W f 165,—
- Variac prim. 115-230 V, sec. 0-230 V 1940 W f 87,50
- Variac prim. 380 V, sec. 100-380 V 7220 W (19 A) f 245,—
- Variac prim. 380 V, sec. 40 V 2000 W (50 A) f 115,—
- Scheidingstrafo: prim. 220 V, sec. 220 V 4,4 kW (20 A) f 250,—
- Verhuistrafo:
- 110-127-220 V, 100 W f 3,95
- 127-220 V, 250 W f 11,95
- 127-220 V, 1000 W f 32,50
- 127-220 V, 1500 W f 37,50
- 110-127-220 V, 1500 W f 55,—
- 127-220 V, 2500 W f 57,50
- Trafo: prim. 220 V, sec. 6-7-8-9-10 V, 25 A f 21,50
- Unitran 10A10S v. f 59,40 voor f 15,—
- Unitran R2C mu-metalen lijntrafo van 25 k/2 k f 9,95
- Gekapselde mu-metalen afgesch. smoorspoel 60 mA, type TC4/CS1 f 7,50
- Revox volspoor recorder 19-38 cm, in prima staat van f 1555,- voor f 745,—

- Klemband m. schema's van 140 typen TV-app. o.a. Philips, Grundig, etc. f 15,50
- Koalmicrofoonkapsel f 1,—
- BRUGSELEENCEL 30 V, 5 A f 7,75
- Seleenplaten 18 V, 15 A. f 2,95
- Koperfolie printplaat 1½ mm 20 x 20 cm f 0,70
- 20 x 30 cm f 0,95
- flesje etsmiddel 30 cc f 0,75
- flesje afdeklak 30 cc f 0,75
- Afstemcond. 100 pF met as steatiet, uitv. dubbel gelagerd f 0,95
- Losse telefoonhoorns f 2,50
- Veldtelefoonstoel type TA3017 (met inductor) per st. f 20,—
- per stel f 35,—
- Western Electric telefooncentrale type BD72 voor 12 lijnen compleet met telemicrofoon f 65,—

Minimum postorder f 10,—
verzendings uitsluitend onder
REMBOURS of bij VOORUIT-
BETALING.

- Elektromotor 220 V, zelfaanlopend, 1/3 pk, 1400 toeren met rem (centrifuge) f 22,50
- EMI synchroommotor 220 V 1500 toeren 1/300 PK, afm. 9-12 cm f 12,95

6-12 V miniatuur motortje met afkoppelbare vertraging voor modelbouw, antennerotor, dynamo etc. zeer grote trekkracht f 9,75

- 4 W draadomroepversterker m. buizen AL4 en 1805 in metalen kast 220 V f 7,50

- 8-polige Amphenol plug met chassisdeel f 7,50

- Miniatuur coaxiale waterdichte plugs met chassisdeel van f 5,85 voor f 0,75
- idem zonder chassisdeel f 0,50
- 7-aderige kabel met soepele aders 0,75 mm, p. m. f 0,60
- 10-aderige kabel (8 gekleurde massieve aders 0,3 mm en 2 soepele afgesch. aders 0,35 mm, p. meter f 0,45

- Ronde draaispoelmeter 84/63 mm 0-25 µA m. dB schaal . f 7,50
- idem 50 µA (schaal 0-50) f 8,95
- idem 100 µA (schaal 0-50) f 8,95
- idem 1 mA (schaal 0-50) f 7,50
- Vierkante draaispoelmeter 10 cm, 0-12 mA DC f 12,75

- Vierkante draaispoelmeter 12 cm
- 0-10 µA f 39,50
- 0-50 µA f 22,50
- 0-5 mA f 11,95
- 0-30 mA f 10,75

- Ronde draaispoelmeter 110/135
- 0-50 µA f 19,50
- 0-100 µA f 16,50
- 0-225 µA f 12,50
- 0-400 µA f 10,25
- 0-3 mA f 7,50
- 0-5 mA f 7,50
- 0-25 mA f 6,50
- 0-100 mA f 6,50
- 0-1 A f 8,95
- 0-15 V f 8,95
- 0-20 V f 8,95
- 0-100 V f 8,95

- Universeelmeter 20 000 Ω/V
- 6 AC- en DC-voltbereiken - 6 weerstandsbereiken in metalen kast f 95,—
- UHF-converter v. 2de programma compl. m. voeding . f 64,50
- Gelijkrichter 220 V - 6 - 12 10 A m. meter f 79,95

- Neumann condensatormicrofoon (kapsels nieuw in doos op glazen voet f 159,50
- Grundig UHF inbouwpakket type 15 f 67,50
- Grundig UHF inbouwpakket type 16 f 67,50

- Transistoren:
- Ates AC137 = AC107 f 1,50
- Ates AC138 = OC75 f 1,50
- Ates AC141 = AC127 f 2,75
- Ates AD143 = OC26 f 5,—
- Ates AF170 = AF127 f 1,75
- Ates AM35 = OC72 f 1,50
- Siemens AC151R(6) f 3,25
- Intermetall OC306/3 f 2,40

- AA119 f 0,65 BY118 f 6,50
- 2AA119 f 1,30 BZ100 f 2,60
- AC132 f 2,25 OA72 f 0,80
- 2AC132 f 4,50 OA73 f 0,70
- AF114 f 3,50 OA91 f 0,70
- AF115 f 3,— OA202 f 2,95
- AF125 f 3,— OA210 f 6,25
- AF139 f 7,70 OA214 f 7,—
- AF178 f 6,— OC13 f 1,25
- AF179 f 6,— OC14 f 1,95
- AF181 f 6,50 OC45 f 3,50
- AF185 f 3,90 OC57 f 5,20
- AF186/82 f 8,40 OC58 f 5,20
- AF186/83 f 8,40 OC59 f 5,20
- AF186/84 f 8,40 OC60 f 5,20
- AU104 f 45,50 OC79 f 4,20
- BF109 f 12,— OC169 f 4,85
- BF115 f 13,— OC170 f 5,20
- BY114 f 4,— OC171 f 6,75



Speciale aanbieding:
Joboton platenspeler - bouwdoos compl. met Philips motor, Ronette turnover-element, gedeeltelijk voorgeassembleerd zonder voetstuk f 27,50
compleet gemonteerd z. voet f 32,50
Philips gram.motortje 220 V m 3 speed poelie f 6,95
Super hoge-kwikdrukklamp type 57130G (250 W) f 10,25
Elco 1200 µF/25 V f 1,95
UHF-converter voor 2de programma met 1 transistor, compleet met voeding in kastje f 14,95

Kwarts Kristallen

FREQ-KC

van 3640 kC tot 8625 kC, f 2,50 per stuk.

Vraagt
Kristallen-
lijst



LÖWE TRAFOS f 8,50
Balansrafo - voor 2xEL84 sec
5 Ω voor 15 watt HiFi.

TRAFO LÖWE, prim. 220 V,
sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 17,50

TRAFO LÖWE, prim. 220 V;
sec. 24 V - 10 A f 27,50

LÖWE TRAFO, prim. 220 V;
sec. 250 V, 100 mA, 6,3 V,
3 A-6,3 V, 1 A f 13,-

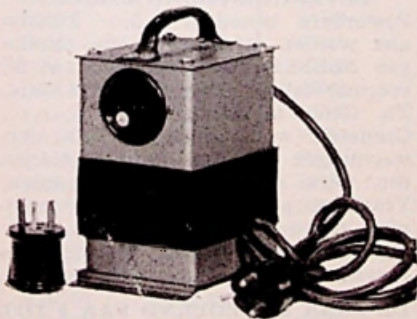
TRAFO prim. - 220 - sec. 12 V
10 amp. f 18,-
24 V, 1 A f 7,-

TRAFO voor transistor voe-
dingsapparaat, prim. 220 V;
sec. 1 x 6 V en 12 V, met af-
tacking op 6 V, 180 mA, afm.
4½ x 4 x 3½ f 4,50

TRAFO, prim. 220 V; sec. 220
V, 10 mA; 2 x 6,3 V, 0,7 A
gescheiden wikkelingen . . . f 7,50

TRAFO, prim. 220 V; sec. 4-6-
8-10-12-16-18-24 V, 2 A f 11,50

TRAFO prim. 220 V; sec. 2 x
400 V met aftacking 2 x 350 V
250 mA. 4 V - 5 A; 5 V - 5 A;
6,3 V - 5 A; 6,3 - 5 A f 29,50



VERHUISTRAFO, 500 W, 127-
220 V f 20,-

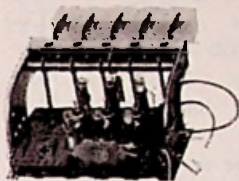
CELTRAF0 220 - prim. sec. -
6,3 volt - 3 amp - 300 volt met
aftacking op 250 V 80 mA . . . f 9,50

CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3-
3 amp - 250 volt met aftacking
op 300 V 100 mA f 12,50

CELTRAF0 - 220 V - sec - 6,3
V - 3 amp 300 V - met aftack-
ing op 250 V 150 mA f 15,50

**SPECIALE STEREO-VOE-
DING** 220 V prim., sec. 1 x
6,3 V, 3 A - 1 x 6,3 V, 3 A -
1 x 250 V, 150 mA - 1 x 250 V,
150 mA f 25,-

SMOORSPOEL 6 Ω v. laagsp. f 2,50



SPOELBLOK
13-30 m, 30-60
m, 60-200 m,
met aansluit-
gegevens voor
MF 455 KHz
f 3,50

MICRO-SWITCH f 0,75

CEL B30C, 2 A f 4,50

3 stuks voor f 11,50

CEL B30-C, 1,5 A f 3,50

3 stuks voor f 8,50

CEL E30-C, 500 mA f 0,50

10 stuks voor f 4,-

SIEMENS ELCO, 1000 μF, 20 V f 1,50

VLAKCEL, B250C100 f 3,50

BRUGCELLEN B30-C5 tot 6 A f 7,50

TRANSISTOREN AD103 p. st. f 3,50

per paar f 7,-

DUMP TELRELAIS, spanning

4-12 V f 2,-

SILICUM TV-DIODE E250 -

C500 MA, klein formaat f 2,-

LUIDSPREKER NYLON-

DOEK, kleur goudbruin aan

twee kanten te gebruiken. 142

cm x 100 cm f 10,-

70 cm x 100 cm f 5,-

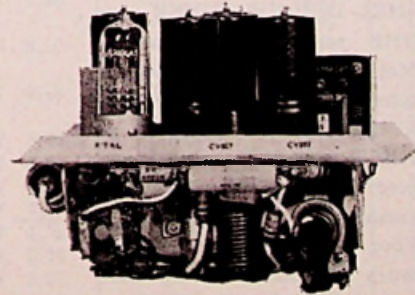
GESTUURDE SILICON-DIO-

DEN, merk Transistron TCR,

3 A, 40 V max. f 8,50

TCR505, 5 A, 40 V max. met

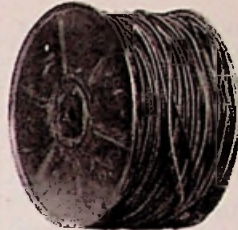
aansluitschema f 12,-



Kristal gestuurd ZENDERTJE
met schema eventueel voor
afstandbesturing f 7,50

RADIOTOESTELLEN, 3 ban-
den, voor fabriek en werk-
plaatsen met garantie, niet
franco f 35,-

THERMO-RELAIS, instelbaar f 1,75



**VELDTELE-
FOON-DRAAD**
± 600 me-
ter f 10,-

HASPELDRAGER voor tele-
foondraad op en af te win-
den, per stuk f 7,50



**VELDTELE-
FOON** f 12,50



VELDTELEFOON met seinin-
stallatie f 15,-

Oude types **TELEFOONCEN-
TRALE**, tafel- en wandmodel,
per stuk f 45,-

**HUIS-
TELEFOON-
TOESTEL**

Ook geschikt
voor grote af-
standen, op-
roep door in-
ductor en bel,
welke zijn in-
gebouwd; met
aansluitgege-
vens f 12,50



RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Postgiro 1417 van de Algemene Bank Nederland N.V. (ten name van D. Leeuwerink)

"ELECTRONICAHUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11 Tel. 0 20 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

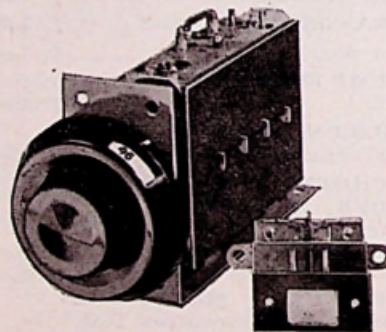
de meest gesorteerde antennezaak van Nederland

Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21.

Sonim antennes betere kwaliteit, en toch voor lage prijzen. De fabriek geeft 5 JAAR GARANTIE, en ze worden door ons goed verpakt aan U verzonden.

SONIM 2 el. Lopik kan. 4 . . .	f 12,95
SONIM 3 el. Lopik kan. 4 . . .	f 14,95
SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge- eloxeerd zware aansluitdoos	f 17,50
SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge- eloxeerd versterkt extra zwa- re aansluitdoos stormbesten- dig	f 22,50
SONIM 13 el. UHF breed- band kan. 21-60	f 15,50
SONIM 15 el. UHF breed- band kan. 21-60	f 17,50
SONIM 15 el. UHF smal- band kan. 21-37	f 17,50
SONIM 3 el. kan. 2 voor Bel- gië en Oldenburg	f 32,50
SONIM 4 el. kan. 2 voor Bel- gië en Oldenburg	f 37,50
SONIM FM dipool 87-108 MHz met mastklem	f 6,50
SONIM FM 2 el. 87-108 MHz	f 14,95
SONIM FM 3 el. 87-108 MHz	f 14,95
SONIM FM 4 el. 87-100 MHz voor optima stereo ontvangst	f 24,50
SONIM 10 el. Brussel-Langen- berg kan. 8-9-10 met X reflec- tor	f 24,50
SONIM combi 2 el. kan. 4 10 el. UHF compleet met filter	f 35,—
SONIM combi 3 el. kan. 4 met hoekreflector voor UHF zeer grote versterking compleet met filter	f 49,50
SONIM combi voor band 3 met UHF band 5 met filter	f 29,50
SONIM raster voor UHF kan. 21-60 versterking 15 dB de antenne voor lange afstand ontvangst	f 17,50
FUBA raster antenne voor UHF in originele verpakking	f 22,50
Super Raster antenne zeer sterke uitvoering met geheel duraluminium raster dus ge- garandeerd corrosie vrij . . .	f 29,50
ANTENNE MATERIALEN	
Lintkabel vertind 240 Ω per meter	f 0,15
Schuimkabel verzilverd 1e kwaliteit 240 Ω p. m.	f 0,45
Tuidraad staal met plastic per meter	f 0,20
Coax kabel 60 of 75 Ω per meter	f 0,60
Afspanners voor lint of ande- re kabels mast, hout of muur per stuk	f 0,50
2 voudig	f 1,—
3 voudig	f 1,50
Tui kransen 3 voudig	f 1,—

Tui kransen 4 voudig	f 1,25
Tuidraadspanners	f 1,—
Verlengmasten 125 cm met beugels compleet	f 6,50
Prikmasten met loden pan gegalvaniseerd	f 9,50
Muurbeugels voor masten tot 39 mm, per stel	f 4,50
Extra zware muurbeugels per stel	f 12,50
Wisselfilters 240 Ω in en uit Om VHF en UHF antenne- ne over een kabel te voeren boven en onder filter samen	f 12,50
Filter voor CA systemen . . .	f 6,50



De nieuwste en kleinste
SNEL INBOUW TUNER voor
UHF past in ieder toestel.
Met schema en inbouw be-
schrijving 2 transistoren
AF139. Versterking 15 dB be-
reik 460-860 MHz geheel com-
pleet met afstemknop, scha-
kelaar enz. f 65,—
Voor handelaren en repara-
teurs speciale prijs op aan-
vraag.
Schoorsteenbeugels met staal-
kabel 3½ meter per stel . . . f 9,50
5 meter per stel f 10,50
Restant partij FUBA anten-
nes kan. 5-12, 6, 7 en 8 ele-
ments zolang de voorraad
strekt f 9,50

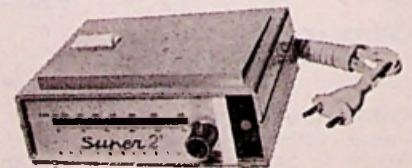


Professionele **UHF-converter**
met transistoren in modern
uitgevoerd plastic kastje ge-
schikt voor **IEDER TV-APPA-
RAAT**. Met ½ jaar fabrieks-
garantie, super-gevoelig . . . f 98,—
Bij aankoop van deze converter een
antenne van f 22,50 gratis.
Op deze aanbieding géén handels-
korting.

LEVERINGSVOORWAARDEN

Postorders beneden f 5,— kunnen
niet worden uitgevoerd. Alle zendingen
ALLEEN onder rembours of bij
vooruutbetaling per giro 589378 t.n.v.
Th. Gouw te Amsterdam.
Goederen welke niet aan de ver-
wachtingen voldoen, kunnen binnen
een week retour worden gezonden.
Vracht en portokosten zijn voor reke-
ning van de koper.
IEDER artikel wordt volledig ge-
garandeerd. Handelaren 10% korting.

**DE ZAAK IS GEOPEND VAN 9 TOT
6 UUR! MAANDAGS GESLOTEN!**



Kwaliteits transistor conver-
ter met 2xAF139 verster-
king 15 dB zeer ruisarm be-
reik 460-860 MHz dus groter
bereik dan de normale con-
verter aan te sluiten op
IEDER TV-apparaat. Door
grote aankoop extra lage
prijs f 62,50

"t ELECTRONICAHUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11 Tel. 0 20 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

Voor een goede buis, naar 't Electronica Huis:

Radio en tv-buizen uitsluitend verpakte merkbuizen met volle garantie

Maak gebruik van onze SNELVERZENDING 's morgens voor 12 uur besteld, 's middags op de post.

Prijslijst Radio- en TV-buizen

AF7	f 5,—	ECC88	f 5,75	EL42	f 4,10	PCF200	f 5,75	1U4	f 3,—
AL4	f 5,50	ECC91	f 4,75	EL81	f 4,75	PCF801	f 4,90	1U5	f 3,25
AX50	f 10,25	ECC189	f 5,75	EL82	f 4,10	PCF802	f 4,50	3A4	f 2,50
AZ1	f 3,—	ECC808	f 4,75	EL83	f 4,10	PCF803	f 5,25	5U4	f 3,75
AZ4	f 6,50	ECF80	f 4,10	EL84	f 3,25	PCH200	f 4,25	5X4	f 3,75
AZ11	f 4,—	ECF82	f 5,75	EL86	f 3,40	PCL81	f 5,75	6AN8	f 6,75
AZ41	f 2,50	ECF83	f 5,75	EL90/		PCL82	f 4,50	6AN8A	f 7,50
AZ50	f 8,25	ECF86	f 4,10	6AQ5	f 3,40	PCL84	f 4,75	6BJ6	f 5,50
DAF91	f 3,—	ECF200	f 5,50	EL91	f 5,—	PCL85	f 4,50	6BQ7A	f 3,—
DAF92	f 3,—	ECF201	f 5,50	EL95	f 3,40	PCL86	f 4,50	6C4	f 2,75
DAF96	f 3,25	ECF801	f 4,90	EL500	f 6,25	PCL200	f 5,25	6CB6	f 4,75
DC90	f 4,—	ECH3	f 8,—	ELL80	f 6,—	PFL200	f 5,25	6CG7	f 4,75
DS96	f 4,—	ECH4	f 8,—	EM4	f 6,50	PF83	f 4,50	6CY7	f 6,50
DF91	f 3,50	ECH21	f 7,25	EM11	f 5,—	PF86	f 3,50	6E5	f 4,90
DF92	f 2,75	ECH42	f 4,50	EM34	f 5,50	PL21	f 5,—	6EU7	f 7,—
DF96	f 3,50	ECH81	f 3,40	EM71	f 5,25	PL36	f 5,50	6JM5	f 4,75
DF97	f 3,50	ECH83	f 3,40	EM71A	f 5,75	PL81	f 4,75	6J7M	f 6,50
DK40	f 5,50	ECH84	f 3,40	EM72	f 5,75	PL82	f 4,10	6L6G	f 6,90
DK91	f 3,75	ECH200	f 4,25	EM80	f 3,25	PL83	f 4,10	6SA7M	f 5,—
DK92	f 3,75	ECL11	f 7,50	EM81	f 3,40	PL84	f 3,40	6SA7GT	f 4,75
DK96	f 3,75	ECL80	f 3,75	EM84	f 4,10	PL500	f 6,25	6SJ7M	f 4,25
DL41	f 4,75	ECL82	f 4,50	EM87	f 4,10	PLL80	f 6,—	6SK7M	f 4,75
DL91	f 3,—	ECL84	f 4,75	EY51	f 4,10	PM84	f 4,10	6SQ7GT	f 4,25
DL92	f 3,75	ECL85	f 4,50	EY80	f 2,75	PY80	f 2,75	6U8	f 6,75
DL94	f 3,75	ECL86	f 4,50	EY81	f 3,—	PY81	f 3,—	6V6GT	f 2,75
DL95	f 3,75	ECL113	f 8,—	EY82	f 3,—	PY82	f 2,75	6X5GT	f 3,—
DL96	f 3,75	ECL800	f 6,25	EY83	f 3,50	PY83	f 3,40	12AH8	f 2,75
DM70	f 3,—	EF9	f 6,75	EY84	f 3,40	PY88	f 3,75	12AT6	f 3,40
DM71	f 3,—	EF40	f 4,75	EY86/		UAA91	f 2,50	12AU6	f 3,40
DY80	f 3,75	EF41	f 4,10	EY87	f 3,75	UABC80	f 3,75	12AV6	f 3,40
DY86	f 3,75	EF42	f 4,75	EY88	f 3,75	UAF42	f 4,10	12BA6	f 3,75
DY87	f 3,75	EF43	f 6,25	EY91	f 3,25	UBC41	f 4,10	12BE6	f 3,75
EAA91	f 2,50	EF80	f 3,40	EZ12	f 6,50	UBC80	f 2,75	12K5	f 5,50
EABC80	f 3,75	EF83	f 3,40	EZ40	f 3,75	UBF80	f 3,10	12K8M	f 5,50
EAC91	f 5,—	EF85	f 3,40	EZ41	f 3,75	UBF89	f 3,40	12SA7GT	f 4,50
EAF42	f 4,10	EF86	f 3,40	EZ80	f 2,40	UC92	f 3,—	12SQ7GT	f 4,50
EAF801	f 3,90	EF89	f 3,10	EZ81	f 2,75	UCC85	f 3,40	12SL7GT	f 6,50
EAM86	f 5,50	EF91	f 4,50	EZ90/		UCH42	f 4,50	12AY7	f 8,95
EBC41	f 4,10	EF92	f 4,50	6X4	f 2,10	UCH81	f 3,40	13D3	f 5,—
EBC81	f 2,75	EF93/		GZ34	f 4,95	UCL81	f 5,75	25Z5	f 5,50
EBC90	f 3,25	6BA6	f 3,10	OA2	f 4,75	UCL82	f 4,50	35C5	f 5,95
EBC91	f 3,—	EF94/		OB2	f 4,75	UCL83	f 5,25	35W4	f 3,—
EBF80	f 3,10	6AU6	f 3,10	OB3	f 4,25	UF41	f 4,10	35Z3GT	f 3,25
EBF83	f 3,50	EF95/		OD3	f 5,25	UF42	f 4,75	35Z4GT	f 3,25
EBF89	f 3,40	6AK5	f 5,50	PABC80	f 3,75	UF80	f 3,40	35Z5	f 2,75
EBL1	f 7,75	EF97	f 3,50	PC86	f 5,10	UF85	f 3,40	50B5	f 4,25
EBL21	f 7,25	EF98	f 3,50	PC88	f 5,50	UF89	f 3,10	50C5	f 3,50
EC86	f 5,10	EF183	f 4,75	PC92	f 2,75	UL41	f 4,50	50L6GT	f 4,—
EC88	f 5,50	EF184	f 4,75	PC93	f 6,25	UL84	f 3,40	83V	f 4,50
EC90	f 2,75	EF804	f 6,75	PC97	f 5,—	UM11	f 4,75	85A1	f 5,25
EC91	f 3,25	EFL200	f 5,25	PC900	f 5,—	UM80	f 3,40	85A2	f 5,—
EC92	f 3,—	EH90	f 3,10	PCC84	f 4,10	UM81	f 3,40	117Z3	f 4,50
EC95	f 4,75	EK2	f 4,50	PCC85	f 4,40	UM85	f 3,65	150B2	f 5,25
EC900	f 5,10	EK90/		PCC88	f 5,75	UY1N	f 4,10	807	f 6,75
ECC40	f 5,50	6BE6	f 3,10	PCC89	f 5,75	UY11	f 4,25	2050	f 9,75
ECC81	f 3,75	EL3	f 4,50	PCC189	f 5,75	UY42	f 2,60	5696	f 5,25
ECC82	f 3,40	EL5	f 4,50	PCC806	f 6,50	UY82	f 2,75	5879	f 9,50
ECC83	f 3,40	EL34	f 6,75	PCF80	f 4,10	UY85	f 2,50	6973	f 7,—
ECC84	f 4,10	EL36	f 5,50	PCF82	f 4,75	UY89	f 2,50	7025	f 6,25
ECC85	f 3,40	EL41	f 4,50	PCF86	f 4,25	1B3GT	f 4,75	7199	f 6,75
ECC86	f 7,50								

EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

ELCO's
 Dominit 1250 mF 200-220 V . f 4,75
 Philips 3 x 50 mF 385 V . . f 3,50
 TCC 1 x 8 mF 800 V f 1,75
 1000 mF 10-15 V f 1,25
 400 Mf 15 V f 0,75

DIODES
 ED800 Transitron 800 V peak
 1 A f 3,50
 CO 5.75 Siemens' Hsp. Silici-
 umdiode 1250 V peak/1,25 A . f 4,75
 OA5 gouddraaddiode f 1,75
 JA21 f 0,25

CONDENSATOREN
 S.E.L. M.P. Condensatoren
 10 µF 500 V DC/220 V AC 50
 Hz f 5,25
 20 µF 500 V DC/220 V AC 50
 Hz f 5,75
 4 mF Dominit 650 V AC 3¼ A f 4,75
 16 mF Dominit 650 V AC 3¼ A f 7,50
 5 mF Philips 380 V AC . . . f 1,75
 Doorvoer C, 1000 pF f 0,25
 5 pF keramische-C. f 0,25
 Doorvoer, glas voor Hsp. e.d. f 0,20

PLUGGEN
 25-polige plug m. chassisdeel
 KACO afm. 12x1½ cm f 2,50
 4-polige plug, plat model m.
 contra f 1,25

MOTOREN
 Disoler speelgoed motoren
 1,5-6 V met worm of tand-
 wiel f 1,75
 Siemens' motor TDM 37 a
 (micro to 4/15m/4V f 6,95
 Siemens' motor TDM 36 a
 (micro to 3/15m/3V f 5,95
 Motor, miniatuur met vertra-
 ging 2 omw./min. 6 V DC . . f 9,75
 RCO 42 65/160 D 0,32 A 50 Hz-
 Papst Auszenläufer m. blok-C
 5 mF nieuw f 19,75

TRIMMERS
 Staaftimmers Philips 0,3-5 pF
 per stuk f 0,30
 Staaftimmers Philips 1,3-7 pF f 0,30
 Luchttrimmers 16 pF Philips . f 0,25
 Staaftimmers 3-12 pF f 0,25

TRANSISTOREN
 Transistoren met korte draad-
 einden.
 AF115 AF117 AF116
 AF126 AF137 AF125
 OC169 AC151R per stuk . . . f 1,25
 AF106 Siemens mesa-transis-
 tor freq. tot 220 Mc's per stuk f 2,50
 OC308 (OC72) per stuk . . . f 1,25
 OC318 (OC74) per stuk . . . f 1,25
 Miniatuur transistoren:
 OC53 OC54 OC55 OC56 p. stuk f 1,—
 AF139 nieuw, per stuk f 7,70

GELIJKRICHTCELLEN
 E220 C45/80 f 2,—
 E220 C300 f 5,—
 E250 C400 f 4,—
 B250 C75 f 3,75
 E15 C300 f 1,—
 E155 C90 f 1,—
 B30 C500 f 3,50
 M30 C300 f 1,—
 B30 C1500 f 3,50
 B300 C80 f 3,50

UITGANGEN, DRIVERTRAFOS e.d.
 In- en uitgangstrafo v. 2 x
 OC74, per stel f 3,50
 In- en uitgangstrafo v. 2 x
 TF66 met 2 stuks TF66 p. stel f 6,—
 In- en uitgangstrafo v. 2 x
 TF78 per stel f 5,—

LUIDSPREKERS
 Luidspreker, dubbelconus Hi-
 Fi, Ø 12½ cm, imp. 15 Ohm . f 8,50
 P 1219 Isophon 12 x 19 cm
 (ovaal) f 11,—

RELAIS
 Telefoonrelais Philips 2000 Ω
 6 x m. en 3 x br. f 2,75
 Kamrelais Siemens div. waarden
 en soorten vanaf f 4,50
 Kaco relais miniatuur 5800 Ω f 5,75
 Houders voor Siemens' relais . f 1,75

Siemens' telegraafrelais
 Trls67c gepolariseerd relais,
 compleet m. houder f 15,—

ONZE SERIE PRINT-SETS
 Van onderstaande sets zijn
 géén schema's verkrijgbaar!!
 Tuner plaatje FM, transistor
 met 2 x AF124 zonder draai-
 condensator f 5,75
 Draaicondensator hiervoor 2
 x 16 pF f 2,—
 FM-unit met afstem-C, FM/
 AM nieuw 2 x AF124 en cap.
 diode BA110 f 9,50
 FM transistortuner met AF121
 en AF125, nieuwste model met
 afstem-C, 2 x 16 pF en 2 x
 500 pF f 17,50

ANTENNES
 Band 5-11, 6-elements f 8,50
 Band 5-11, 10-elements f 11,50
 UHF-antenne, 11-elements . . . f 13,—
 UHF-antenne, 16-elements . . . f 16,—
 3 elements Lopik antenne . . . f 17,50
 FUBA raster-antenne Kanaal
 21-60 4 dipolen 60 - 240 Ω f 22,50
 SONIM raster-antenne f 17,50

TV-Materiaal UHF-tuners:
 Instel Transistor UHF-con-
 verter met 2xAF139 met voe-
 ding f 62,50
 Ultron UHF-Transistor-con-
 verter met 2xAF139 compl.
 met voeding f 64,50
 Philips UHF-tuners m. PC88
 en PC86 f 24,75
 Philips VHF kan. kiezer son-
 der buizen (ongeveer AT7635)
 f 9,50

Chr. Schwaiger inbouw tran-
 sistor-converter geheel com-
 plect met inbouwonderdelen
 en bouwbeschrijving f 52,50
 Afbuigspoelen AS110 (komt
 overeen met de AT1011) nieuw f 17,50

DRAAD EN KABEL
 Stolle schuimkabel, per m . . f 0,40
 Lintlijn, 240 Ω, per m f 0,15
 Lintlijn, 240 Ω, weerbest., p. m f 0,25

AFSTEMCONDENSATOREN
 FM 2 x 16 pF f 2,—
 AM 2 x 500 pF f 2,25
 AM 2 x 500 pF met vertraging f 2,25

DIVERSEN
 Ferriet gloeidraadkralen p.
 stuk f 0,25

USA Army Signaal Generator
 I-208 FM gemoduleerd be-
 reik 1,9-4,5 M en 19-45 MHz
 14 buizen 115 V-AC f 99,—
 Ontstekingstester „The British
 Thompson-Houston”
 (Electronic Ignition Tester
 Type EB) compl. met do-
 cumentatie f 250,—

Telefoonhoorn m. zend- ont-
 vangschakelaar made in USA,
 nieuw in doos f 5,50
 Trillers, synchroon 6 pens
 USA/6 V f 3,75
 Trillers USA 4 pens 6 V f 3,75
 Microfoon merk Sennheiser
 dyn. type MD 53 S (MD 5VA)
 met losse trafo f 17,50
 Magneetstaafjes Cobaltstaal
 5 x 30 mm f 0,75

National comm. ontvanger
 HRO5T prima werkend, in
 staat van nieuw zonder voe-
 ding, met 1 spelbak freq.
 3,5-7,3 MHz f 185,—

Telex converter Type 314 RFN
 voor aansluiting van 1
 of 2 Telex apparaten. Comple-
 tement m. voeding 220 V . . . f 135,—
 Siemens' ferrietpotkern met
 spoeltje voor modelbouwer,
 Ø 17 mm f 1,25
 Voor de Spring-in-het-veld:
 Luchtmachtkompas f 4,50
 Auto-antenne, inschuifbaar . . f 16,50

**Zelftappende kruiskopschroev-
 en, 3 mm Ø, 10 mm lang.**
 100 stuks f 0,75
 10 000 stuks f 20,—
UHF-ontvanger, converter
 amplifier AM 1152/APW 11 A
 Freq. 1215 - 1260 MHz, Buizen
 1 x 2C40, 4 x 6205, 1 x 6021,
 1 x 1N21D. Voeding 250 V en
 24 V. Afm. 12 x 19 cm f 40,—

MICROFOONS:
 Ortofon Professioneel L.P.
 Mono C. kop met diamant,
 25 µ nieuw f 99,50
 Frequentiemeter BC221 vanaf
 125 tot 20000 kHz vanaf . . . f 175,—
 Oscilloscoop, dubbelstraal,
 van de bekende ERSKINE
 LABORATORIES Ltd Type 13
 f 425,—

REVOX G36 gebruikt voor
 demonstratiedoelinden prak-
 tisch nieuw (met garantie) f 1099,—
 Philips **POTKERNEN**, compl.,
 2½ cm Ø, 1½ cm hoog, p. st. f 2,25
 per 10 stuks f 17,50

**RADIO- EN T.V.-BUIZEN TEGEN
 DE BEKENDE LAGE PRIJZEN**

Mogen wij u wijzen op de ver-
 hoogde porto-kosten?? Elk
 pakje is minimaal f 2,— porto,
 plus verpakking.

DONDERDAGS GESLOTEN
 Geen postorders onder de f 5,—

BIJ AANKOOP VAN 10 STUKS VAN HETZELFDE ARTIKEL 10% KORTING.

Hoogspanningsvoeten voor DY87 korte kabel compleet . f 3,—
Gloeistroomtrafo's
Pr. 220 sec. 24 V, 0.3 A . . . f 7,50
Pr. 220 sec. 4-6,3 V, 2 A . . . f 7,50
Pr. 220 sec. 4-12,6-20-6,3 V, 2 A f 13,75

Transformatoren diverse voedingstrafo's vanaf . . . f 4,75
Modulatorsets compleet met buizen, en zware relais 1625 en VR150 = VT169 . . . f 18,50
Tuningunits prachtige spoelen en afstem C's . . . f 13,50
Bandrecorderversterker met 2AC117 balans AC150
2GTF 21/30 . . . f 29,75
Koptelefoons nieuw 5 Ω/2000 Ω f 7,50

TV Sloopprint
Tonfunk lijn-oscillator . . . f 2,25
Tonfunk pracht R en C's . . . f 0,75
Soldeer pistool Engel. . . f 36,—
Ersa 30 soldeerbout . . . f 17,—

Alle normale Radio-onderdelen voorradig tegen de normaal geldende prijzen (Philips, Amroh, enz., enz.).

Alleen nieuw verpakte radio- en TV-buizen, met de bekende 40% korting van de meest bekende merken. 's Morgens besteld 's middags nog op de post.

SPECIALE AANBIEDING TRANSISTOREN

AD142 = AD104 . . . f 4,75
AD143 = AD105 . . . f 4,75
GFT20/15 = OC70/30 . . . f 1,10
GFT20/30 = OC70/30 . . . f 1,35
GFT22/30 = OC71/30 . . . f 2,20
GFT26 = AC139 . . . f 1,75
GFT31/30 = OC77 . . . f 2,25
GFT32/15 = OC72/15 . . . f 2,60
GFT32/30 = OC72/30 . . . f 2,95
GFT34/8 = OC74/8 . . . f 3,10
GFT34/15 = OC74/15 . . . f 3,35
GFT39 = AC117 = AC128 . . . f 2,75
GFT42 = OC171 = AF124 . . . f 3,25
GFT43 = OC170 = AF126 . . . f 2,75
GFT44/15 = OC44/15 . . . f 3,—
GFT45/15 = OC45/15 . . . f 2,75
2 SB325/15 = TF78/15 . . . f 2,75
GFT3108/30 = TF80/30 . . . f 5,25
OC170 = AF143 . . . f 4,25
OC171 = AF142 . . . f 5,25
OC614 = AF115 . . . f 2,30
OC615 = AF114 . . . f 2,75
OA70 . . . f 0,50
OA85 . . . f 0,70
Zenerdioden ¼ W . . . f 2,25

Verder alle transistoren nieuw verpakt in voorraad met de bekende 40% korting van de meest bekende merken.

Elco's 2 × 12½ 500 V . . . f 2,75
Elco's 25 µF + 25 µF 300 V . . . f 2,—
Elco's 50 µF + 50 µF 300 V . . . f 3,50
Elco's 50 µF + 50 µF 450 V . . . f 4,50
Elco's 3 × 100 µF 385 V . . . f 5,50

SPECIALE AANBIEDING!!

10 GFT20 = OC70
10 GFT34 = OC74
10 GFT3108 = TF80

samen 30 Transistoren
+ 10 Dioden (≈ OA81)
Slechts . . . f 12,50

Laagspanningselco's

0,5 µF 10 V . . . f 0,40
2 µF 80 V . . . f 0,40
5 µF 15 V . . . f 0,30
5 µF 70 V . . . f 0,35
10 µF 55 V . . . f 0,55
50 µF 4 V . . . f 0,65
50 µF 55 V . . . f 0,50
100 µF 15 V . . . f 0,50
100 µF 30 V . . . f 0,95
100 µF 35 V . . . f 1,—
400 µF 15 V . . . f 1,75
1000 µF 30 V . . . f 2,85
2000 µF 15 V . . . f 2,25

Weerstanden alle waarden:
¼ W - ½ W - 1 W - 3 W . . . f 0,15
f 0,25 f 0,50

Condensatoren Polyester 400 V
10% alle waarden voorradig.
Boostercond. 0.068 µF, 1000 V f 0,35
AT2004 zonder h.spoel . . . f 2,50

Keramische condensatoren.
alle waarden voorr. . f 0,30 - f 0,50
Knoppen alle soorten . . . f 0,25
Jacks, 10 voor . . . f 0,25
Belling & Lee plugs 10 p -
7 p - compl., 2 voor . . . f 3,—
Ionen val magneten . . . f 1,—
Antenne-spreiders (voor dipool-
antenne) 2 voor . . . f 1,50

Pracht Kristal-Microfoon
metalen huis . . . f 19,—
Dyn. met schak. en lamp . . . f 20,—
Zekeringen alle waarden p.st. f 0,15

Verzending uitsluitend onder rembours of bij vooruit betaling minimum postorder f 10,—
Verzendkosten rekening koper.
De zaak is geopend van 9-18 uur, 's maandags de gehele dag gesloten.

ANTENNES

Sonim antennes met 5 jaar garantie.
Band IV/V kan. 21-60 15 el. . f 11,50
Sonim 12-el. UHF 21-60 . . . f 17,—
Sonim 15-el. UHF 21-60 . . . f 19,—
Sonim Comb. voor 1e en 2e net met filters compleet . . . f 42,50
Sonim UHF-Breedband kan. 21-68 21 Elementen + ondersteuning . . . f 27,50
Sonim 10 el. kan. 8-9-10 met X Reflector . . . f 24,—
Sonim Comb.: 3 el. kan. 4 + 15 el. UHF Compl. m. onderfilter. Met spec. hoek reflector. f 49,—
Sonim hekantenne kan. 21-60 f 20,—
2-elements LOPIK kan. 4 . . . f 12,50
3-elements LOPIK kan. 4 . . . f 15,50
3-elements LOPIK kan. 4 . . . f 15,50
Sonim extra zwaar . . . f 22,—
FM-dipool . . . f 6,50
FM 4-elements - stereo . . . f 17,50

Antennefilters onder en boven
300 Ω MaFi . . . f 15,—
Transistor converter met gratis 15-el. UHF-antenne . . . f 95,—
UHF-fijnregeling . . . f 3,30

Alle beeldbuizen voorradig.

Schuimkabel verzilverd p/m . f 0,35
Schuimkabel per 100 meter . f 30,—
Coaxkabel 75 ohm, 60 cent per 100 meter . . . f 50,—
TV lint transp. zwart, p/m . f 0,15
Tuidraad p/m . . . f 0,20
Masten 2-3-4-5 meter, vanaf . f 5,—
Afspanners . . . f 0,50
Verlenkarmen compleet . . . f 7,50
Muurbeugels per stel 15 cm . f 4,50
Brievbus luidsp. 5 Ω, 3 W . f 8,50
Trans.luidsp. 8 Ω, 0,1 W . . . f 3,95
Luidspreker 5 Ω, 6 W dubb. C f 10,25
Luidspreker uitgang 7000/5 . f 2,75
Omvormer 6 = 220~V 50-60 Hz f 35,—

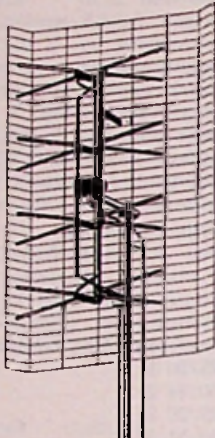
Gelijkrichtcellen
Rode stapelcel E250C350 . . . f 3,95
TV-vlakcel, Siemens E250C400 f 4,—
Siliciumdiode 1000 V, 1 A . . . f 4,45
Siliciumdiode BY250 . . . f 3,95
Semikron SEL. Gelijkrichtcellen
B25/20 1 A . . . f 3,75
B30/24 2 A . . . f 4,75
B25/20 2 A . . . f 4,50
B30/24 5 A . . . f 9,50
Instelpotmeters 10 k-20 k-100 k-
250 k-470 k-1 M- met wieltje . f 0,30
Potmeters, alle waarden . . . f 1,50

LET OP !! SPECIALE AANBIEDING NIEUWE BUIZEN, VOOR DE ZENDAMATEURS. NIEUW IN DOOS.

6N7 . . . f 0,75
6RV = PP60 . . . f 0,50
075/1000X . . . f 6,50
58VT . . . f 0,50
GZ32 . . . f 3,—
GU50 = RG1/240 . . . f 1,75
KT8 = PEO6/40N =
QE06/50 . . . f 1,25
KT61 = NAC6 = 6P25
= EL33 . . . f 2,75
KT63 = 6F6 . . . f 1,50
KT66 = 6L6 = EL37 . f 5,—
KTW61 = 6S7 . . . f 2,50
KTW63 = 6K7 = EF39 . f 1,25
KTZ63 = 6J7 = EF37A . f 2,50
L63 = 6J5 . . . f 3,25
N77 = EL91 = 6AM5 . f 2,—
PB3/800 450 W, nieuw in doos . . . f 27,—
STV280/40 . . . f 8,50
RS282 . . . f 12,50
TT11 . . . f 1,75
TT15 = 44A = 160 M . f 1,—
T300/1 = TB4/1250 . . . f 15,—
U50 = 5Y3GT . . . f 2,—
U81 . . . f 1,75
U19 = U23 . . . f 1,75
UBL21 . . . f 2,—
UCH4 . . . f 3,50
UY1 . . . f 2,—
VR91 = EF50 . . . f 2,25
VT269 . . . f 0,75
W61 . . . f 1,25
Z63 = KTZ63 = 6J7 . . . f 1,25

- LUIDSPREKERS spec. aanb.,**
 10 W, 25 cm, rond f 12,75
 30 W, 30 cm, rond f 79,—
 12 W, 18 x 22 cm, ovaal f 14,75
 6 W, 20 cm Ø, dubb. con. f 9,75
 10 W, 20 cm Ø, ferrit magn. f 11,75
 3 W, 10 x 15 cm, ovaal f 9,75
 4 W, 6 x 25 cm, ovaal f 13,50
 5 W, 9 x 36 cm, ovaal f 14,75
 Heco hogetoonspaker f 7,80
 6 W, 20 cm Ø, dubbelconus,
 800 Ω f 15,—

S
T
O
L
L
E



GEEN GOEDKOPE IMITATIE,
 maar de originele Duitse Stolle
 UHF-breedbandantenne voor
 kanaal 21-60. MATIG in afme-
 ting, GEWELDIG in verster-

PHILIPS HALFGELEIDERS

Transistoren		AF 179	f 8,25
		AF 180	f 9,50
AC 107	f 6,—	AF 181	f 9,—
AC 125	f 3,10	AF 185	f 6,—
AC 126	f 3,25	AF 186/81	f 12,—
AC 127	f 5,50	AF 186/82	f 12,—
AC 127/128	f 9,75	AF 186/83	f 12,—
AC 127/132	f 8,75	AF 186/84	f 12,—
AC 128	f 4,25	AU 103	f 40,—
2-AC 128	f 8,50	AU 104	f 65,—
AC 130	f 9,50	BC 107	f 8,—
AC 132	f 3,25	BF 109	f 16,—
2-AC 132	f 6,50	BF 115	f 17,—
AC 172	f 5,—	OC 30	f 15,—
AD 139	f 8,—	2-OC 30	f 30,—
2-AD 139	f 16,—	OC 44	f 6,—
AD 149	f 10,—	OC 45	f 5,50
2-AD 149	f 20,—	OC 57	f 8,—
AF 102	f 7,—	OC 58	f 8,—
AF 114	f 5,—	OC 59	f 8,50
AF 115	f 4,60	OC 60	f 8,50
AF 116	f 4,25	OC 71	f 4,—
AF 117	f 4,—	OC 72	f 4,40
AF 118	f 7,75	2-OC 72	f 8,80
AF 121	f 7,—	OC 74	f 6,—
AF 124	f 4,50	2-OC 74	f 12,—
AF 125	f 4,25	OC 75	f 4,50
AF 126	f 4,—	OC 79	f 6,50
AF 127	f 3,75	OC 169	f 7,50
AF 139	f 11,—	OC 170	f 8,50
AF 178	f 8,50	OC 171	f 10,50

king, 25 dB, 4 kruisdipolen
 met draadraster, reflector,
 foto-scherp beeld. Universele
 aansluiting, dus geschikt voor
 60 of 300 Ω. Verzending door
 heel Nederland !! Kosten
 koper.

ENORM LAGE PRIJS f 28,50

TV-ANTENNES

- Lopik, 3-el., 12 mm, goud ge-
 ëloxeerd f 16,—
 UHF, 15-el. + H-reflector, so-
 lide uitvoering f 11,—
 30 elements UHF-antenne ... f 22,50
 FM-antenne, 4 el. goud geël. f 17,50
 FM-dipool, sterke uitvoering f 5,95
 Wisselfilters, 300 of 60 Ω in +
 uit om UHF + VHF over 1
 kabel te voeren. Boven en on-
 derfilter. Samen f 15,—
 Siemens, stopcontact voor
 C.A.S. f 9,75
 Siemens, kabelplug voor C.A.S. f 1,50

AMERIKAANS RECORDERBAND

- LAFAYETTE, 270 m, 13 cm f 6,90
 360 m, 13 cm f 9,90
 540 m, 18 cm f 11,10
 720 m, 18 cm f 17,60
 360 m, 15 cm f 9,90
 540 m, 15 cm f 14,90

Speciale aanbieding band op
 PVC-basis met voorloop en
 afslagtape 270 m 13 cm f 5,75
 540 m 18 cm f 9,—

Batterijlader,
 220 V ∞ op 9 V = f 12,50

SCHNEIDER bandcassettes, 5-delig.
 8 cm f 6,75; 11 cm f 7,65; 13 cm
 f 8,50; 15 cm f 10,30; 18 cm f 12,25

TRANSFORMATOREN

- 1 x 250 V, 100 mA, 6,3 V, 3 A f 10,75
 1 x 260 V, 120 mA, 6,3 V, 3 A f 14,25
 1 x 260 V, 150 mA, 6,3 V, 3 A f 17,25
 1 x 260 V, 200 mA, 6,3 V, 3 A f 19,50

- Philips stereo-decoders
 voor zelfbouw f 49,50
 Philips toongenerator
 voor zelfbouw f 20,—
 Philips tacho-meter
 voor zelfbouw f 30,—
 Philips knipperlicht
 voor zelfbouw f 20,—
 Philips parkeerlicht
 voor zelfbouw f 14,—
 Philips voorversterker
 voor zelfbouw f 26,—
 Philips 10 W Hi-Fi
 monoversterker f 157,50
 Philips luidspreker klankzuil
 met parabolische reflector,
 enorm geluid f 89,50
 Philips bouw pakket voor
 universele elektrody-
 namische microfoon,
 enorme kwaliteit f 65,—
 Philips bouwdozen
 vanaf f 37,50

- smoorspoel 75 mA f 2,25
 uitgang 7 of 5 kΩ op 5 Ω ... f 4,25
 idem, zeer zware uitvoering ... f 6,75
 uitgang 800 Ω / 5 Ω f 4,95

BALANSUITGANG 15 W
 prim. 9 kΩ 3-5-8-10 en 15 Ω ... f 10,75

BRUGGELIJKRICHTERS

- Zeer speciale aanbieding
 B30C1½ A f 3,— B30C2A f 4,50
 BC30C4A f 7,25 BC305A f 8,75
 TV-dioden 0,5 A 1250 P.I.V. f 2,90
 Electrolyten 3 x 50 μF, 385 V
 met schroef f 2,95
 Electrolyten 2 x 100 μF,
 385 V met schroef f 3,25
 Woelke opn./weerg. koppen ... f 4,75
 TV-antenne-omschakelaars ... f 0,95
 Spec. aanbieding Auto-antennes,
 Philips, 3-delig zij-aansluiting f 15,—
 6-delig, inschuifbaar, met slot
 + sleutel f 18,75
 3-delig inschuifbaar f 9,50
 Dakgoot-antennes, compleet
 met 1½ m kabel f 9,75

Spec. aanbieding Kaart Is-
 elco's voor printmontage. be-
 vattende 15 Is-elco's, 2 x
 10 - 30 - 50 100 μF in 10 -
 12 - 15 V. Uiterst lage prijs ... f 5,25
 Zware microfoonstandaard ... f 39,50
 Microfoonhengel f 32,50
 Japanse mike-stand, 3-delig ... f 23,50

Origineel Geloso!

- Huistelefoon met buitenmon-
 tage fraaie afwerking, water-
 dicht! Geheel compleet f 69,50
 Kaco relais enk. pol. om 300 Ω f 9,20
 Kaco relais dubb. pol. om 300 Ω f 11,30

MICROFOONS (KRISTAL)

- M-114 f 5,50
 M-127 met schakelaar f 11,—
 M-104 f 14,50
 MM-515 met standaard f 8,—
DYNAMISCHE CARDIOIDE
 UD-801 100/14.000 Hz 600 Ω/
 50 k f 125,—
 UD-802 - 90/14.000 Hz 600 Ω/
 50 k f 83,—
 „Lafayette” PA-46 dof chrom
 600/50 k, in vert. stand omni-
 directional, in schuine stand
 cardioide f 65,—
 Flexibele mikrofoonhalsen
 30 cm f 9,75 40 cm f 10,85

**VANAF HEDEN ZIJN BIJ
 ONS LEVERBAAR ALLE PHI-
 LIPS ARTIKELEN INCLUSIEF
 BUIZEN TEGEN DE NOR-
 MAAL GELDENE PRIJZEN.**

- Experimenteerpakket met 38
 halfgeleiders f 16,50
 Philips experimenteer chassis f 2,75
Soldeerbouten
 Transit bout 50 W f 6,50
 Transit bout 70 W f 7,50
 Transit bout 100 W f 8,50
 Soldeerpistool 60 W f 16,50
 Soldeerpistool 100 W f 18,75

**Amsterdam-Z
v. Woustraat 182**

REIMEX n.v.

**Telefoon 728642
Giro 159716**

NIEUWE ENGELSE BUIZEN IN ORIGINELE VERPAKKING

AL4 f 4,50	EC86 f 5,25	EF83/85 f 2,75	EY80 f 2,50	PCL81 f 4,50	UF85 f 2,75
AX50 f 10,80	EC88 f 5,75	EF86 f 2,75	EY81 f 2,75	PCL82 f 3,25	UF89 f 2,75
AZ1 f 2,25	EC92 f 2,50	EF89 f 2,75	EY86 f 3,—	PCL84 f 4,—	UL41 f 3,25
AZ4 f 4,—	ECC40 f 4,75	EF91 f 2,75	EY87 f 3,—	PCL85 f 4,—	UL84 f 2,75
AZ11/12 f 2,75	ECC81 f 2,75	EF93 f 2,50	EY88 f 3,50	PCL86 f 3,50	UM4 f 7,60
AZ41 f 2,—	ECC82 f 2,75	EF94 f 2,50	EY91 f 3,60	PF83 f 4,25	UM80 f 4,—
AZ50 f 5,75	ECC83 f 2,75	EF94 f 2,50	EZ4 f 2,75	PF86 f 4,—	UYIN f 2,50
CF3 f 0,75	ECC84 f 3,25	EF95 f 3,50	EZ11 f 2,75	PL21 f 4,—	UY41 f 2,25
CK1 f 1,75	ECC85 f 2,75	EF97 f 3,25	EZ12 f 2,75	PL36 f 4,75	UY42 f 2,25
DAF91/96 f 2,50	ECC86 f 5,25	EF98 f 3,25	EZ40 f 2,50	PL81 f 4,—	UY85 f 2,25
DC90 f 4,40	ECC88 f 5,75	EF183 f 3,75	EZ80 f 2,—	PL82 f 3,25	5U4 f 3,25
DC96 f 4,80	E88CC f 8,75	EF184 f 3,75	EZ81 f 2,25	PL83 f 3,25	5Y3 f 2,—
DF91/92 f 2,50	ECC91 f 2,60	EF804 f 5,75	EZ90 f 2,—	PL84 f 3,—	6L6 f 5,50
DF96/97 f 2,50	ECC1S9 f 5,40	EH90 f 3,—	OA2 f 3,75	PL500 f 7,—	6SA7 f 5,—
DK91/92 f 3,—	ECF80 f 3,50	EK90 f 3,—	OB2 f 3,75	PLL80 f 6,—	6SJ7 f 6,75
DK96 f 3,—	ECF82 f 3,50	EL3 f 4,50	OZ4 f 3,75	PY80 f 2,50	6SK7 f 5,—
DL92 f 2,75	ECH3 f 5,75	EL6 f 6,25	GZ34 f 5,60	PY81 f 2,50	6SL7 f 4,75
DL94 f 2,75	ECH4 f 5,75	EL12 f 7,75	PABCS0 f 2,75	PY82 f 2,50	6SN7 f 4,—
DL96 f 2,75	ECH21 f 4,—	EL34 f 6,—	PC86 f 4,75	PY83 f 2,60	6SQ7 f 4,75
DM70/71 f 2,50	ECH42 f 3,25	EL41 f 3,25	PC88 f 5,75	PY84 f 3,25	6V6 f 2,75
OY80 f 3,25	ECH81 f 2,50	EL42 f 3,75	PC92 f 2,25	PM84 f 3,50	12BE6 f 3,75
OY86 f 3,25	ECH83 f 2,90	EL81/82/83 f 4,—	PC93 f 2,50	UABC80 f 3,—	12SA7 f 5,—
OY87 f 3,25	ECH84 f 4,—	EL84 f 2,50	PC97 f 3,75	UAF42 f 3,—	12SJ7 f 5,50
EAA91 f 2,25	ECL11 f 5,75	EL86 f 3,25	PC900 f 4,75	UBC41 f 2,50	12SK7 f 4,75
EABC80 f 2,75	ECL80 f 3,25	EL90 f 2,75	PCC84 f 3,—	UBC81 f 2,50	12SL7 f 7,50
EAF42 f 3,10	ECL82 f 3,75	EL91 f 3,50	PCC85 f 3,—	UBF80 f 2,75	12SN7 f 5,50
EBC3 f 2,—	ECL84 f 4,25	EL95 f 2,75	PCC88 f 4,75	UBF89 f 2,75	12SQ7 f 4,75
EBC41 f 3,—	ECL86 f 3,75	ELL80 f 6,—	PCC189 f 5,40	UBL1 f 4,80	25L6 f 5,—
EBC81 f 2,50	ECL113 f 5,50	EM4 f 5,75	PCF80 f 3,25	UBL21 f 4,—	35Z5 f 3,50
EBC90 f 2,50	EF6 f 7,75	EM34 f 5,50	PCF32 f 4,—	UC92 f 2,75	50B5 f 4,25
EBC91 f 2,50	EF9 f 7,75	EMS0 f 2,50	PCF86 f 4,75	UCC85 f 3,25	50C5 f 3,25
EBF2 f 8,40	EF22 f 4,25	EM81 f 3,—	PCF200 f 5,25	UCH4 f 4,25	80 f 3,—
EBF80 f 2,50	EF40 f 3,50	EM84 f 3,—	PCF801 f 4,50	UCH21 f 4,—	329/W15 f 6,—
EBF89 f 2,50	EF41 f 3,25	EM85 f 3,75	PCH200 f 4,25	UCH42 f 3,25	451 f 11,75
EBL1 f 7,25	EF42 f 4,25	EQ80 f 7,50	PFL200 f 5,—	UCH81 f 2,50	452 f 8,50
EBL21 f 4,—	EFS0 f 2,50	EY51 f 2,75	PCFS02 f 4,75	UCL82 f 4,—	807 f 7,—
				UF80 f 2,75	4673 f 3,75

bij afname van 25 stuks 10% korting

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen zijn absoluut voorbehouden.

BEELDBUIZEN	AW53-80 f 120,—	MW53-20 f 131,50	E250C50 f 3,25	TRANSISTOREN (équiv.)
NIEUW in doos, met originele fabrieksgarantie.	AW53-88 f 131,50	MW61-80 f 288,75	E220C300 f 5,75	ADIO3 f 4,75
GEEN RISICO.	AW59-90 f 131,50	Gelijkrichtcellen	E220C350 f 6,—	OC45 f 1,10
AW43-80 f 86,—	MW2-2 f 45,—	B30C350 f 1,75	E220C400 f 6,50	OC70 f 1,10
AW43-88 f 86,—	MW22-16 f 60,—	B30C700 f 2,90	E250C350 f 7,—	OC71 f 1,10
AW47-91 f 102,—	MW31-74 f 68,—	B30C1,8A f 5,20	B250C80 vlak f 3,75	OC72 f 1,10
	MW36-44 f 76,—	B30C2A f 5,95	B250C100 vlak f 4,50	OC76 f 1,50
	MW43-69 f 90,—		B250C125 f 4,75	Univers. Diode f 0,60
	MW53-80 f 131,50		B250C150 f 5,25	

**DUBBELTRAPS UHF-ANTENNE-
VERSTERKER OP ALLE KANALEN
AFSTEMBAAR VOOR LANGE
AFSTAND ONTVANGST f 145,—**

NIEUW VOOR NEDERLAND

- Mechanisch draaibare antenne-rotor slechts f 75,—
- Speciale aanbieding „DAK” UHF-antennes
- 12 elements antenne f 8,75
- 15 elements antenne met H/zelfl. f 13,50
- Rasterbreedband antenne f 22,50

Handelaren en antenne-bouwers etc. speciale kortingen op al deze materialen.

Een briefkaart met daarop Uw bestelling is voldoende. Wij zorgen voor snelle en accurate levering.

Goederen reizen voor rekening en risico van de afnemer.
Verzending alleen onder rembours of vooruitbetaling.

Combi antenne Lopik 1 en 2 f 37,50
Combi antenne Smilde 1 en 2 f 22,—
Deze combi's zijn compleet met filters.
2de net binnen 2 minuten in Uw toestel, geschikt voor het 2de net ongeacht bouwjaar en type. Hier is wat te verdienen bij burens en bekenden.
Allernieuwste vast afgestemde transistor converter f 57,50
snel inbouw type f 45,—
ook geschikt voor alle steunzenders, zoals Lopik - Markelo - Goes - Smilde - Roermond.

DAK



DE ANTENNE KEIZER

GROOT DETAILHANDEL
IN ELECTRONISCH
MATERIAAL

REESTRAAT 11 - TEL. 0 20-6.27.26, AMSTERDAM (C.)

WINKEL ELKE DAG GEOPEND VAN 9 - 18 UUR.

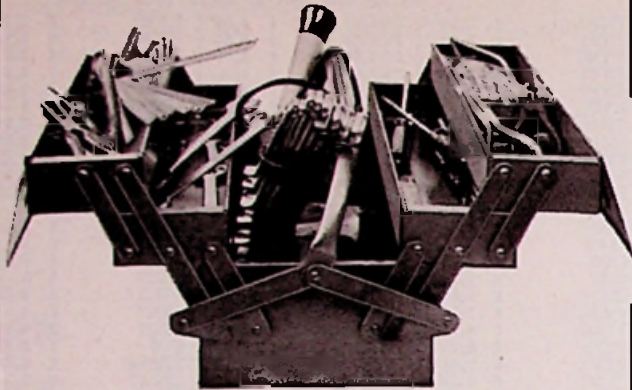
BANK: ALGEMENE BANK NEDERLAND

Wij staan 's woensdags op de markt te Hilversum van 10 tot 17 uur, 's vrijdags te Nijkerk van 16 tot 22 uur, 's zaterdags te Amsterdam op het Waterlooplein van 10 tot 17 uur.

Bovenstaande artikelen zijn ter plaatse voorradig.

GEREEDSCHAPKIST

compleet 83 delig voor f 69,- bestaande uit:



1 gereedschapkist 5 delig 53 cm; 1 soldeerbout 80 W, 220 V; 17 spiraalboren 1-10 mm chroom vanadium; 8 steeksleutels 6-22 mm; 1 zaagbeugel compleet met zaag; 8 ringsleutels 6-22 mm; 12 zaagbladen 12"; 12 zaagblaadjes voor junior zaagbeugel 6"; 6 schroevendraaiers gesorteerd met plastic heft; 1 schulfmaat; 1 striptang; 1 radlontang; 1 combinatlontang; 1 werkmes; 1 fitting schroevendraaier; 1 junior zaagbeugel 6" compleet met zaagje; 1 verstelde schroefleutel (model bahco) 4" verchroomd; 1 spanningzoeker; 5 tappen (mm); 1 tapkruk; 1 handboormachine.

Handelonderneming L. VERMEULEN

Frederik Hendrikstraat 1, Amsterdam-W. Tel. 0 20-SS906.
's Maandags gesloten, Zaterdag geopend van 12-2 uur.
Ruime parkeergelegenheid.

PARIE ORGELS N.V.,

ROTTERDAM

Bij de overschakeling op onze nieuwste typen orgels zijn van de afgelopen serie 22 eiken en essen orgelkasten overgebleven.

Deze kasten met 2 klavieren en „zwart gemoffelde speeltafel in onderdelen", zijn ideaal voor zelfbouwers en mogen weg voor f 300,— per stuk.

Dit materiaal is gloednieuw en ongeëvenaard in afwerking.

PARVACK-PARIE ORGELS N.V.

JUFFERSTRAAT 23, ROTTERDAM.
TELEFOON 0 10-133850.

FA. MARTINEX

AMSTEL 272 - AMSTERDAM-C. (Bij Magere Brug)
TEL. 020-6.28.14 (privé 71.08.82)

Erres Radio KY185 in houten kast, speelt (doch klein defect) f 19,75; nog enkele staande TV's 53 cm, geheel compleet met buizen en speaker, met prima beeldbuis, klein defect, hoe bestaat het? f 45,—; let op, 2 fauteuils, 4 stoelen, 1 tafel, 1 theemeubel, 1 dressoir, alles in uitstekende staat, old finnish, bekleding donkerrood f 200,—; nog een enkele wasmachine, snelwasser f 10,—; aangekregen partij nieuwe luidsprekers, kom dat voor die prijzen zelf zien; weer voorradig, partij signaallampjes met klembevestiging, gezien de uitvoering, voor niets, voor allerlei doeleinden geschikt, o.a. fiets, kamperen, hobby, enz., f 0,95; TV-maskers, 53 cm, wit, de laatste, f 1,—; telefoonplug + contra, 4 polig, eengatsverbinding, f 5,—; weer aangekregen enige zware singaalhoorns, alweer de laatste, voor grote terreinen, 220 V, waterdicht, explosievrij, nieuw, f 89,75; korte aanbieding nog voor deze prijs, verzilverd buiskabel, bekend merk, voor 2e net, per m, f 0,23; zolang de voorraad strekt, 4 en 5 elements goud geïsoleerde FM-antenne's, f 4,— en f 5,—; zeer goed, transparant TV-lint voor 1e net, 300 Ω, per m, f 0,15; telefoonsnoeren, 2-polig met kabelschoentjes, per stuk, f 0,15; TV's, radio's en wasmachines, worden niet verzonden. Voorgaande aanbiedingen zijn hiermede vervallen; verzending overige artikelen onder rembours; gezien de gunstige reacties, vragen wij nog steeds goed gebruikte meetinstrumenten, geen dump, geen eigen bouw.
Geopend van 12.00 - 14.00, 's zaterdags van 12.00 - 18.00 uur.
's Maandags gesloten.

SENSATIONELE AANBIEDING

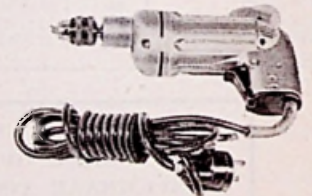


Slijpmachine

220 V met snoer en stekker.

Prijs compleet f 69,—

Levering franco rembours, onder volledige garantie.



Boormachine

6 m, 220 V.

Prijs compleet f 54,75

Levering franco rembours, onder volledige garantie.

Handelonderneming

FABO

POSTBUS 67 - BADHOEVEDORP

RADIOMATERIALEN

TE KOOP:

Circa 20 ton radiomaterialen, overwegend complete B44MK 3 Wireless Sets.

FA. GEBR. VAN OS, No. 56, BENSCHOP (Utr.).
Telefoon 03477-219 & 270.

KLUWER BOEKEN

toonaangevend

**RIJKS INSTITUUT VOOR DE
VOLKSGEZONDHEID
UTRECHT — BILTHOVEN**

Bij de Afdeling Electronica van het Laboratorium voor Stralingsonderzoek te Bilthoven kan geplaatst worden een

TECHNISCH AMBTENAAR

die belast zal worden met het ontwikkelen en onderhouden van elektronische apparatuur ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek op het gebied van gezondheidsbescherming.

Vereist wordt het diploma Hogere Technische School, afdeling electronica of daarmee overeenkomende opleiding.

Hoewel de voorkeur wordt gegeven aan hen die over enige praktijkervaring beschikken, kunnen ook zij die binnenkort het diploma denken te behalen naar de functie solliciteren.

Aanstelling zal geschieden in de rang van Technisch Ambtenaar.

Salarisgrenzen f 747,— f 1026,— bruto p.m., exclusief 6% vakantietoelage.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Sterrenbos 1, Utrecht.



**FACULTEIT DER WISKUNDE EN
NATUURWETENSCHAPPEN
KATHOLIEKE UNIVERSITEIT - NIJMEGEN**

Bij de afdeling Electronica Research van de Technische Dienst kan worden geplaatst een

HTS-ER als technisch assistent

voor het ontwikkelen van elektronische apparaten ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek. Vereiste opleiding: diploma HTS-E of Rens en Rens. Ervaring op het gebied van digitale technieken strekt tot aanbeveling.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding van leeftijd, opleiding, ervaring en verlangd salaris kunnen worden gericht aan de Directeur van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen, Driehulzerweg 200 te Nijmegen.



**FACULTEIT DER WISKUNDE EN
NATUURWETENSCHAPPEN
KATHOLIEKE UNIVERSITEIT - NIJMEGEN**

Bij de afdeling Electronica Montage van de Technische Dienst kan worden geplaatst een

EERSTE ELECTRONICA-MONTEUR

Genoemde afdeling is belast met het vervaardigen en onderhouden van elektronische meet- en regelapparaten ten behoeve van het wetenschappelijk onderzoek in de laboratoria.

Taak: het verrichten van montage- en controle werkzaamheden. Bij gebleken geschiktheid zal de functionaris tevens worden belast met de zorg voor het werk van een aantal electronica-monteurs.

Gevraagd: tenminste diploma Radlomonteur NERG, bij voorkeur het diploma Radiotechnicus, alsmede een veelzijdige ervaring.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding van leeftijd, opleiding, ervaring en verlangd salaris kunnen worden gericht aan de Directeur van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen, Driehulzerweg 200 te Nijmegen.

N.V. CINECENTRUM - HILVERSUM

Bij de geluidsafdeling van ons filmbedrijf is een vakature voor de functie van een:

assistent geluidstechnicus

Deze zeer afwisselende werkring biedt een grote zelfstandigheid en vereist veel verantwoordelijkheidsgevoel.

Na een inwerkperiode zal de functionaris meewerken aan geluidstechnische bewerkingen voor film- en televisieproducties in de binnen- en buitendienst.

Wij vragen een representatieve en energieke jongeman die, met interesse voor deze taak, zich geheel wil inzetten.

Bij gebleken geschiktheid wordt een goede toekomstmogelijkheid geboden.

Gegadigden dienen bij voorkeur in het bezit te zijn van het diploma radiomonteur N.E.R.G., of te studeren voor het diploma technicus N.E.R.G. Een behoorlijke algemene ontwikkeling en belangstelling voor muziek zijn vereist.

Het salaris wordt vastgesteld op basis van leeftijd, diploma's en eventuele ervaring.

Sollicitaties uitsluitend schriftelijk te richten aan N.V. Cinecentrum, afd. personeelszaken, postbus 508, Hilversum.

ELEKTROTECHNIEK N.V.

vraagt voor haar afdeling BLAUPUNKT TECHNISCHE DIENST te Amsterdam:

a. GEVORDERDE TV-MONTEURS

met ervaring op het gebied van reparatie van tv-toestellen, uitgerust met transistoren

b. LEERLING TV-MONTEURS

voor plaatsing op haar afdeling radio- en tv-controle, gewenste opleiding: L.T.S. Electrotechniek
Personeelsvervoer van en naar de belangrijkste punten in de stad.

Sollicitaties bij voorkeur schriftelijk aan onderstaand adres; persoonlijke aanmelding na telefonische afspraak.



ELECTROTECHNIEK NV

Amsterdam-Postbus 115.-Telefoon(020)-51111*

Blaupunkt-Zanussi-Naonis-Magica-Ruthmann enz. enz.

ERRËTJES

70 cent per regel
Abonnees gratis tot 3 regels
Administratiekosten f 0.50

Aangeboden

Aangeboden STANDAARD-SIGNAALGENERATOR, fabr. General Radio 16 KHz 50 MHz prijs f 400,-. Tel. 0 20-136343.

Te koop 2 Philips VERSTERKERS à 10 W, HF302 geschikt voor stereo, per stuk f 100,- Philips FM-afstemmen compleet f 60,-. J. T. Cremerlaan 59, Santpoort. Tel. 5020.

Aangeboden: Grundig BANDRECORDER TK320, laatste nieuwe model, stereo, nagalm etc, gekost f 1398,-, 1 maand oud, nu f 990,-. D. Camp, Hinthamerstraat 96, Den Bosch. Tel. 38323.

T.V.-TOESTELLEN f 50,-, f 75,- en f 100,-. Heerenwal 165, Heerenveen. Tel. 2906.

MICRO-IPA speciaal voor het solderen van prints. N.V. Gesto - Amsterdam.

Amateurs! Hier is uw kans. Grote voorraad inruil-TV's reeds vanaf f 15,- p. stuk Radioservice Rebel, Havenstraat 42-44, Bussum. Tel. 0 2959-14976.

Personeel

Jongeman 25 jaar i.b.v. dipl. NERG zag zich gaarne geplaatst als ASSISTENT, bij voorkeur bij een ingenieur medische electronica. Br. onder nr. 1858, bur. dezer.



TECHNISCHE PHYSISCHE DIENST TNO-TH

Op de afdeling INSTRUMENTATIE is een vacature voor een

H.T.S.-er

die één van onze Ingenieurs zal assisteren.

Het werk heeft een aantal facetten n.l.: Ontwikkeling van nieuwe meetinstrumenten, meetwerk in en buiten het Laboratorium, verwerken van meetresultaten. Onze gedachten gaan uit naar een H.T.S.-er met opleiding en belangstelling in de richting elektronika en fysica.

Sollicitaties schriftelijk aan de Directie van de Technische Fysische Dienst TNO-TH, Stieltjesweg 1, Delft.



Technische Hogeschool Delft

Bij de tussenafdeling der Metaalkunde kan worden geplaatst een

ELEKTRONICUS

die zal worden belast met het ontwerpen en beproeven van elektronische apparatuur voor metaalkundige experimenten.

Vereist: diploma radiotechnicus of vergevorderde studie hiervoor.

Salariëring is afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft onder vermelding van nr. DM 6608/41821 (in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief).



RADIO INSTITUUT STEEHOUSER

gevestigd 1918

GRAAF FLORISSTRAAT 74 - ROTTERDAM
TELEFOON (010) 23 45 20

Theoretische en praktische opleidingen voor

RADIOTECHNICUS	NERG
RADIOMONTEUR	NERG en VEV
TELEVISIE-MONTEUR	V.E.V.
RADIO-REPARATEUR	V.E.V.
RADIO- DETAILHANDELAAR	V.E.V.

SCHAKELKLAS

voor wiskundig onvoldoende gevorderden.

INSCHRIJVING GEOPEND

Uitsluitend mondeling onderwijs

GEÏLLUSTREERDE PROSPECTUS
OP AANVRAAG VERKRIJGBAAR



INSTITUUT VOOR GEZONDHEIDSTECHNIEK

Bij het verlichtingsonderzoek is vacant de functie van

laboratorium-assistent

Hij zal assisteren bij:

- onderhoud en ontwikkeling van meetapparatuur
- maken van meetopstellingen
- metingen
- bewerking van uitkomsten

In aanmerking komen: gediplomeerden van de l.t.s. en zij die niet het l.t.s.-diploma hebben maar wel enige jaren ervaring op een fysisch laboratorium.

Vereist is enige belangstelling voor zwakstroomtechniek.

Sollicitanten dienen hun militaire dienstplicht vervuld te hebben. Boven het salaris wordt 6% vakantietoelage en eventueel huurcompensatie verleend.

Vakantieverlof bedraagt tenminste 16 werkdagen per kalenderjaar.

Eigenhandig geschreven sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Geluid en Licht, Postbus 214, Delft.



RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

De Rijksuniversiteit te Groningen wenst een werkgroep voor ruimteonderzoek te formeren, ter uitbreiding van de bestaande interessen in de sterrekunde. Deze werkgroep zal voorlopig worden gehuisvest in de Kapteyn Sterrewacht te Roden (Dr.), waar gebruik gemaakt kan worden van reeds aanwezige experimentele faciliteiten. De Werkgroep heeft vacatures voor de volgende functies:

a. EEN NATUURKUNDIG INGENIEUR

of een

DR(S) IN DE NATUURKUNDE

Deze functionaris zal, na een korte inwerkperiode, belast worden met de verdere opbouw en leiding van een werkgroep, welke verantwoordelijk is voor de technische uitvoering van de experimenten. De aard van deze experimenten verlangt ervaring op tenminste één van de volgende gebieden: elektronica, informatieverwerking, vacuümtechniek, ultraviolet-spectroscopie, ultraviolet-detectie, infrarood-detectie, optica.

Aanstelling zal geschieden in het rangenstelsel van wetenschappelijk (hfd) medewerker.

b. ENIGE H.T.S.-ERS

afd. natuurkunde of elektrotechniek.

met ervaring op één van de hierboven genoemde gebieden of in fijnmechanische constructies.

Aanstelling zal geschieden in het rangenstelsel van technisch (hfd) ambtenaar.

Inlichtingen worden gaarne verstrekt door de Directeur van de Kapteyn Sterrewacht, Mensingeweg 20, Roden (Dr.), tel. 05908-9631.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken der Rijksuniversiteit, postbus 72 te Groningen.



FUNK-TECHNIEK

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Publiceert bouwschema's
- Altijd actueel - uitvoerig - betrouwbaar

- Abonnementsprijs DM 49 per jaar

Abonnees op Radio-Electronica krijgen aantrekkelijke reductie.

Inlichtingen worden u gaarne gegeven door

N.V.
Uitgeversmaatschappij

Æ. E. Kluwer

Poelstraat 9,
Postbus 23, Deventer.
Tel. 0 5700-10922.

Op ons laboratorium voor Centrale Antennesystemen is plaats voor een

MIDDELBAAR RADIOTECHNICUS

met N.R.G. of gelijkwaardige opleiding.

Wij bieden een

ZEER ZELFSTANDIGE FUNCTIE

op het gebied van de ontwikkeling van Centrale Antennesystemen in de meest uitgebreide zin des woords. Enige ervaring is wel gewenst doch niet vereist.

Als u de juiste man bent, schrijf ons dan een brief met uitvoerige gegevens, dan nodigen wij u uit voor een oriënterend gesprek.

TEWEA - AMSTERDAM
Afdeling C.A.
Vliegtuigstraat 10-14
Amsterdam.



Teweaa

de juiste man op de juiste plaats

„HENDRICK DE KEIJSERSCHOOL“

Amsterdam

VERVOLGCURSUSSEN **AVOND-U.T.S.**

Krelis Louwenstraat 1 (Hoek Wiltzanghlaan) Bos en Lommer. Telefoon 16.17.70.

- a. **Electronicus**
- b. **Meet-
en Regeltechnicus**

Vereiste vooropleiding: diploma dag- of avond-U.T.S. of een daarmee overeenkomstig niveau.
Cursusduur: 2 jaar.

Lesgeld: f 67,50 per jaar. Inschrijving tot 15 augustus a.s.

Aanvang van de cursussen: 17 augustus a.s.

Prospectus te verkrijgen na storting van f 1,— op postgiro 48608 t.n.v. de school.

INTECHMIJ N.V.

Den Haag

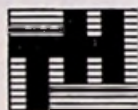
zoekt voor spoedige indiensttreding een

TECHNISCH COMMERCIEEL MEDEWERKER

De ruime taak van deze medewerker omvat o.a. het onderhouden en uitbreiden van onze contacten met gebruikers van elektronische meetapparatuur.

Voorkeur wordt gegeven aan een sollicitant met H.T.S.-diploma, terwijl enige ervaring op verkoopgebied op prijs wordt gesteld.

Volledige sollicitaties te richten aan de Directie van Intechmij N.V. Nieuwe Parklaan 9 — Den Haag.



Technische Hogeschool Delft

Bij de Algemene Dienst in het Gebouw voor Scheikunde kan worden geplaatst een

ELEKTRONICUS

die in het bezit is van het diploma radio-technicus N.E.R.G. of een gelijkwaardig diploma en als zodanig gediplomeerd kan bogen op enkele jaren praktijkervaring.

Aanstelling en bezoldiging afhankelijk van opleiding en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van no. F 6623/42913 (in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief).



1 c/s SINUS BLOKGENERATOR VOOR F. 637,-! DE FARNELL LF

is in alle opzichten een fantastische prestatie van technisch kunnen. Natuurlijk bestaan er méér met vergelijkbare specificaties, weinig met wat de Engelsen noemen "rugged (van rugby!) construction" maar geen enkele die dit alles biedt voor de prijs van f 637,—!

De Farnell LF is daarom óók ideaal voor onderwijsdoeleinden.

EEN ELECTRONISCH UNICUM!

- frequentie-bereiken: 1 - 10 c/s, 10 - 100 c/s, 100 c/s - 1 kc/s, 1 - 10 kc/s, 10 - 100 kc/s
- max. output: 12 V p.p. in 600 Ω
- volledig getransistoriseerd. Van de ene seconde in de andere op lichtnet of ingebouwde batterij!

**EVENEENS LEVERBAAR MET
VOLTMEETER VOOR HET AFLEZEN
VAN DE UITGANGSSPANNING.**

IDEAAL VOOR SERVICE-DOELEINDEN!

Volledig getransistoriseerd

Onafhankelijk van lichtnet, dus overal te gebruiken

Uit voorraad leverbaar.

Uitvoerige documentatie wordt U gaarne verstrekt door:

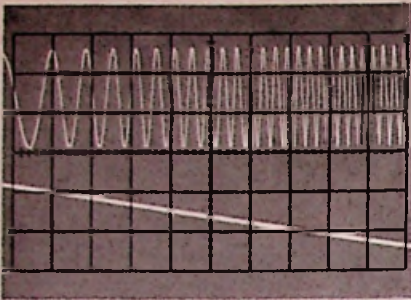


Ingenieursbureau

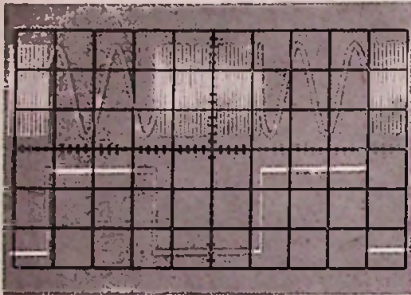
KONING EN HARTMAN N.V.

Haagweg Lsd. 42 Den Haag Tel.(070) 68 54 50*

Programmeerbare uitgangsfrequentie

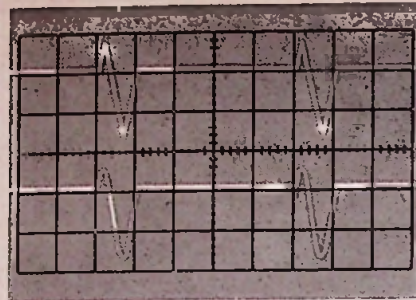


Frequentie: bovenste beeld, programmeerspanning: onderste beeld

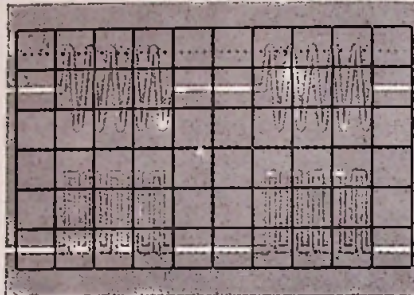


Frequentie: bovenste beeld, programmeerspanning: onderste beeld

Eénmalige periode of meerdere periodes

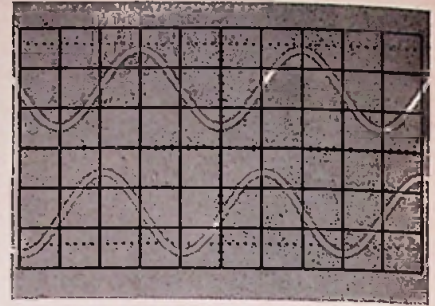


Eénmalige periode – gelijktijdige sinus en driehoek uitgangen

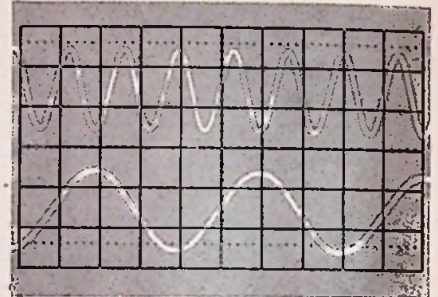


Meerdere periodes – gelijktijdig meerdere periodes van sinus en blok golfspanningen.

Mogelijkheid tot fase synchronisatie

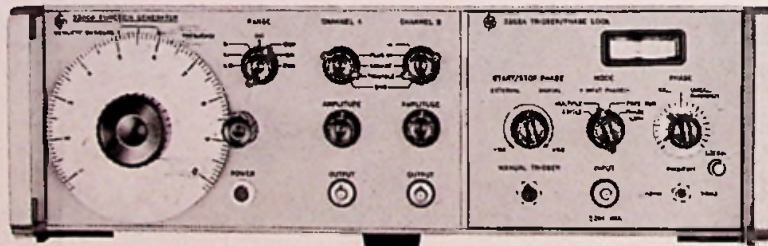


Fase synchronisatie – 3300A uitgang (bovenste beeld) in fase gesynchroniseerd met de fundamentele externe frequentie



Fase synchronisatie – 3300A uitgang (bovenste beeld) in fase gesynchroniseerd met externe harmonische

Toegenomen mogelijkheden...



...met de hp plug-in functie generator

Deze beelden illustreren slechts een aantal voorbeelden van de mogelijkheden met de nieuwe hp 3300A plug-in functiegenerator. De hp 3300A levert uitgangsfrequenties van 0,01 Hz tot 100 KHz, sinus, driehoek zowel als blok golf. Elke twee van deze golfvormen zijn gelijktijdig beschikbaar op een paar identieke 600Ω uitgangen. Deze uitgangen kunnen onafhankelijk ingesteld worden tot een maximum piekwaarde van 15 V.

Volledige gegevens zijn verkrijgbaar bij Uw hp vertegenwoordiging.

Prijzen:

3300A Function Generator	f 2.640,-
3301A Operational plug-in	f 100,-
3302A Trigger/phase lock plug-in	f 875,-
3304A DC offset plug-in	f 960,-

Prijzen en specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving gewijzigd worden.

Hoofkantoor in de V.S.: Palo Alto (Calif.)
Hoofkantoor voor Europa: Genève (Zwitserland)
Fabrieken in Europa: Bedford (GB), Böblingen (Duitsland)

Nederland
Hewlett-Packard Benelux NV
Burg. Roëllstraat 23, Amsterdam W, Tel. 13 28 98

België
Hewlett-Packard Benelux NV
Gasthuisstraat 20-24, Brussel, Tel. 11 22 20

HEWLETT  **PACKARD**
BENELUX NV.